Dingler's

Polytechnisches Journal.

Unter Mitwirkung von

Professor Dr. C. Engler in Karlsruhe

herausgegeben von

Ingenieur A. Hollenberg und Docent Dr. H. Kast
in Stuttgart. in Karlsruhe.

Sechste Reihe. Vierundzwanzigster Band.

Jahrgang 1889.

Mit 146 in den Text gedruckten und 30 Tafeln Abbildungen.

Stuttgart.
Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger.

Dingler's
Polytechnisches Journal.

Unter Mitwirkung von

Professor Dr. C. Engler in Karlsruhe

herausgegeben von

Ingenieur A. Hollenberg in Stuttgart. und Docent Dr. H. Kast in Karlsruhe.

Zweihundertvierundsiebenzigster Band.

Jahrgang 1889.

Mit 146 in den Text gedruckten und 30 Tafeln Abbildungen.

Stuttgart.
Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger.

Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Inhalt des zweihundertvierundsiebenzigsten Bandes.

(1889.)

Schreibweise chemischer Formeln und Bezeichnung der Citate.

Um in der Schreibweise der chemischen Formeln Verwechslungen möglichst zu vermeiden und das gegenseitige Verständniſs der neuen und alten Formeln zu erleichtern, sind die alten Aequivalentformeln mit Cursiv- (schräger) Schrift und die neuen Atomformeln mit Antiqua- (stehender) Schrift bezeichnet. (Vgl. 1874 **212** 145.)

Alle *Dingler's polytechn. Journal* betreffenden Citate werden in dieser Zeitschrift einfach durch die auf einander folgenden Zahlen: *Jahrgang*, *Band* (mit fettem Druck) und *Seitenzahl* ausgedrückt. * bedeutet: Mit Abbild.

Anlage zur Vertheilung von überhitztem Wasser.

Mit Abbildungen auf Tafel 1.

Die *Vertheilung von überhitztem Wasser* soll, wie wir bereits in *D. p. J.* 1889 **272** * 105 meldeten, in Philadelphia und Boston verwirklicht worden sein. Nähere Mittheilungen über die Natur dieser neuen Vertheilungsanlage bietet die Patentschrift Nr. 47 248 vom 8. August 1888 Kl. 36 der *National Heating Company* in New York. Bei der Wichtigkeit, welche solche Vertheilungsanlagen im Allgemeinen und die Vertheilung überhitzten Wassers ganz besonders jetzt haben, sei diese Patentschrift im Folgenden ausführlicher mitgetheilt.

Das überhitzte Wasser wird an einer Centralstelle erzeugt und mit einer Temperatur von 160 bis 170⁰, also einem Drucke von etwa 7^{at} mittels Pumpwerkes in die Leitungen getrieben, welche das Wasser behufs Kraftabgabe (als Dampf), oder zum Heizen und Kochen an den Verbrauchsort fortführen.

Fig. 1 Taf. 1 zeigt die allgemeine Anordnung einer solchen Anlage. Die Entwickelung des heifsen Wassers erfolgt im Kessel *A*, aus welchem bei C_1 die Leitungsröhren *C* nach den Verbrauchsarten abgehen, während sie bei C_2 in den Kessel zurücklaufen, so dafs für den Umlauf des heifsen Wassers ein Kreislauf geschaffen ist, wie er für jede Heifswasserleitung bei Hausheizanlagen bekannt ist. Eine Druckpumpe *B* hält den Kreislauf des Wassers in der Leitung aufrecht, welche meist so gelegt wird, dafs sie in einer Strafse hin und in einer anderen Strafse zurück geführt wird.

Die Speisung des Kessels *A* mufs natürlich so eingerichtet sein, dafs sie den Abgang des überhitzten Wassers aus der Leitung genügend ersetzt. Sind mehrere Kessel an der Centrale angeordnet, wie dies bei gröfseren Anlagen wohl stets der Fall sein wird, so können diese entweder sämmtlich unter einander verbunden oder durch Hahnabschlüsse in den Verbindungsrohren getrennt sein, so dafs ein oder mehrere Kessel unabhängig von einander in Benutzung genommen werden können.

Die Heifswasserrohre sind mit einer stärkeren Schicht aus die Wärme schlecht leitendem Material zu umkleiden, wie Asbest, Wolle

oder Papier u. s. w., und werden in einem starken wasserdichten, rechteckigen Kasten aus Holz eingeschlossen oder durch einen gemauerten Kanal umbaut. Als wesentliche Erfordernisse sind hierbei festzuhalten, dafs ein reichlicher freier Raum zwischen dem Kanale und dem eingeschlossenen Rohre verbleibt, dafs dieser Kanal wasserdicht ist und auch mächtigen inneren Druck aushalten kann.

Das sich bildende Condensationswasser wird nicht etwa durch Ableitungen aus dem Condensationstopf abgeführt, sondern, nachdem es die Heizkörper in den Abgabeorten durchlaufen hat, mittels besonderer Rückleitungen dem Kessel wieder zugeführt.

Dies geschieht durch die Rückleitung *D*, die parallel zu und unmittelbar unter der Zuführungsleitung liegt, sowie durch Zweigleitungen, die den Zuführungszweigleitungen entsprechen. Beide Enden dieser Rückleitung sind mit einem Wasserbehälter D_1 verbunden, der in der Nähe des Kessels liegt; eine Pumpe D_2 dient dazu, das Wasser aus diesem Behälter in den Kessel zu befördern. Im Uebrigen sind die Rückleitungen durchaus ähnlich wie die Zuführungsleitungen ausgebildet, nur müssen letztere mit Rücksicht auf den hohen, durch das umlaufende Heifswasser ausgeübten Druck wesentlich stärker ausgeführt sein.

Die Zuführungs- und Rückleitungen *C D* werden gewöhnlich in einem unterirdisch verlegten Kanal untergebracht und mit dem Erhitzer und dem Rückwasserbehälter, wie angegeben verbunden. Letztere, sowie die Druckpumpen und andere Theile des Systemes finden in einem besonderen Gebäude Platz.

An geeigneten Stellen der Hauptleitungen, gewöhnlich an Strafsenkreuzungen u. s. w., sind vereinte Expansions- und Verzweigungskuppelungen *E* und Stützen *F*, sowie Expansions- und selbsthätige Ventilkuppelungen *G* vorgesehen, welch letztere in den Zuführungsrohren an erforderlichen Stellen vorhanden sind. Die Zuführungsrohre sind auch mit gewöhnlichen Schiebern *H* versehen. Flansche oder Flügel unten an der Kuppelung können dazu dienen, dieselben unten in dem Kanale festzulegen.

Die Construction einer dieser Kuppelungen ist aus Fig. 2 ersichtlich. Der Hauptkörper der Kuppelung *E* wird als ein einziges Gufsstück hergestellt, welches mit zwei Längsbohrungen versehen ist, durch welche die Zuführungs- und Rückleitung angeschlossen sind. Querkanäle dienen zum Anschlusse der Zweigzuführungsleitung *C* und der Zweigrückleitung *D*. Am einen Ende sind die Leitungen *C* und *D* angeschlossen, am anderen Ende wird jede Bohrung E_1 und E_2, wie bei *e* und e_1 angegeben, erweitert, und die erweiterten Kammern *e* und e_1 werden durch eine Leiste *e* getrennt. An den Leitungen *C* und *D* sind Messingröhren *K* angebracht, die von Rohrstücken *L* umgeben werden, welche in die Erweiterung e_1 und Bohrung passen; sie haben Flansche L_1, durch welche sie an die Kuppelung angeschraubt werden können. Ein Flansch L_2 ist

an dem Rohrstücke L vorgesehen, und der Raum e_1 wird mit Packungsmaterial l aus Asbest u. s. w. ausgefüllt. K_2 ist ein Messingring, welcher mit Flansch, der auf die Packung l drückt, und mit einem Kopf versehen ist, der die Verschraubung mit der Büchse L gestattet; auch zwischen den Ring K_2 und die Büchse L wird Packungsmaterial gebracht.

Die Vorrichtungen, wodurch die Zweigrohre an die Kuppelung angeschlossen werden, sind ähnlich eingerichtet.

In Folge dieser Construction ist die freie und leichte Expansion der Leitung sicher, ohne dafs die vollkommen dichte Verbindung verloren geht. Die Theile K und K_2 werden aus Messing hergestellt, um die Bildung von Rost zu verhindern und die leichte Bewegung der Theile bei der Ausdehnung und Zusammenziehung zuzulassen.

Ein Kugelventil ist in der Leitung so angeordnet, dafs das durchgeführte Wasser völlig um dasselbe herumgehen kann; dessen Gewicht ist derart bemessen, dafs es in der Mitte der Kammer bleibt, wenn der Durchtritt des Wassers normal ist; geschieht dies nicht, sondern findet ein Rohrbruch oder eine andere Störung statt, so ist der Druck auf der anderen Seite der Bruchstelle ausreichend, um das Ventil zu schliefsen und den Zuflufs abzuschneiden.

Die in Fig. 3 dargestellte Construction zeigt einen Träger M, um die Leitungen in Stellung zu halten, Vorrichtungen, um den Träger auf der Sohle des Kanales zu befestigen, sowie Vorrichtungen, um eine leichte Bewegung der Leitungen unter dem Einflusse der Zusammenziehung und Ausdehnung zuzulassen. Der dargestellte Kanal besteht aus Mauerwerk und einer Betonsohle, in welche die die Träger haltenden Bolzen treten. Der Träger M hat ein Schellenstück M_1, und zwischen diesem und dem Haupttheile des Trägers wird ein kreisförmiger Raum gebildet, in welchem das Leitungsrohr C liegt, das auf Rollen m Platz findet. Der untere Theil des Trägers ist ebenfalls offen und der obere Theil der Oeffnung ist rund ausgebildet, um die Rückleitung D aufzunehmen. Der Träger hat unten Flansche oder Ansätze, um ihn auf der Sohle des Kanales festbolzen zu können, zu welchem Zwecke unten oder in der Sohle Unterlagsplatten und senkrechte Verstärkungsrippen vorgesehen werden. Eine Platte m_2 ist auch unten an die Betonsohle des Kanales innerhalb der Seiten des Trägers M angeschraubt und mit senkrecht ausgeschnittenen Ansätzen versehen, welche eine zweite Rolle m_1 tragen, auf welcher das Leitungsrohr D ruht; der mittlere Theil der Platte m_2 ist dabei weggeschnitten, um die Bewegung der Rolle m_1 möglich zu machen. In der Mitte der Kanalsohle ist eine Rinne vorgesehen, um etwa angesammeltes Wasser abzuführen. Diese Rinne kann durch Rohre m_3 mit dem Strafsenentwässerungskanale in Verbindung gebracht werden. Die Stützen und Träger für die Zweigleitungen sind natürlich dieselben wie die vorbeschriebenen, und die Zweigleitungen werden, nachdem sie durch den Bezirk geführt

sind, nach den Hauptleitungen zurückgeführt und in der angegebenen Weise damit verbunden.

Im Folgenden sollen die Einrichtung der Hausleitungen für überhitztes Wasser, die Dampfbilder (Converter), wenn Dampf erzeugt werden soll, und die Vorrichtungen beschrieben werden, durch welche das Niederschlagwasser der Rückleitung wieder zugeführt wird.

Zu diesem Zwecke ist ein Gehäuse N vorgesehen, das zweckmäfsig aus Metall besteht und die in Fig. 1 oder 4 angegebene Form erhält.

Das Gehäuse findet in einem dazu hergerichteten Raume unter dem Pflaster Platz und erhält zweckmäfsig eine solche Lage, dafs zwei Häuser ihre Zweigleitungen an ein solches Gehäuse anschliefsen können. In diesem Gehäuse sind Führungen n an der Seite oder Hinterwand u. s. w. vorgesehen. Die Seiten des Gehäuses haben Längsschlitze N_1 und N_2: am Boden ist ein Block N_3 angeordnet, welcher zweckmäfsig mit einer concav ausgebildeten Oberfläche versehen ist. Eine Platte n_2 (Fig. 1) ruht auf den Führungen n_1 und ist gleichfalls mit gewölbter Fläche versehen. Ein Zuführungsrohr c_1 geht von dem Hauptzuführungsrohre C und eine Rückleitung d_1 von der Hauptrückleitung D aus. An dem inneren Ende des Rohres c_1 ist ein T-Stück c_2 angeordnet, das an seiner unteren Fläche convex ausgebildet ist, auf der concaven Platte n_2 aufliegt. Ebenso ist das Rohr d_1 mit einem T-Stücke d_2 versehen, das auf der unteren Seite convex gestaltet ist. Die Hausleitungen O stehen mit den T-Stücken c_2, wie aus Fig. 4 und 5 ersichtlich, in Verbindung, und jede Hausleitung ist mit einem Ventile oder Schieber O_1 versehen, um die Zuführung eventuell absperren zu können. Die Rückleitungen P stehen in üblicher Weise mit dem T-Stücke d_2 in Verbindung.

In Folge dieser Construction kann eine freie Bewegung der Stücke c_2 und d_2 nach vor- und rückwärts, wie nach der Seite eintreten: die Schlitzführungen N_1 N_2 gestatten auch die Bewegung der Rohre O und P in der Seitenwandung des Kastens N. Die Rohre c_1 und d_1, sowie O und P sind gewöhnlich relativ kurz, und nach der Construction ist ihrer Ausdehnung und Zusammenziehung Rechnung getragen.

Die Vorrichtungen, um das überhitzte Wasser für Heizzwecke in Gebäuden nutzbar zu machen, bestehend aus einem Dampferzeuger, einem selbsthätigen Differentialdruckregulator, Dampf- und Wasserrohren, Heizkörpern, einem Messer und einem Behälter zur Aufnahme des Condensationswassers, aus welchem letzteres der Rückleitung wieder zugeführt wird.

Der Dampferzeuger und Regulator ist bei O_1 in Fig. 1 und im Schnitte in Fig. 6 dargestellt. Der Regulator besteht danach aus einem Gehäuse R_2 mit verschraubtem Deckel. Dieses Gehäuse ist auf dem Dampferzeuger R_1 verschraubt, der nach der Darstellung als ein einziges Gufsstück hergestellt ist und oben eine Oeffnung für den Zutritt von

Wasser, sowie seitlich eine Oeffnung r hat, an welche das nach den Heizkörpern führende Dampfrohr r_1 angeschlossen ist. Das Gufsstück R_2 hat oben eine weite Kammer, deren Boden zur Bildung einer Hilfskammer O_2 ausgehöhlt ist, welche durch einen Kanal o mit einer Kammer O_3 verbunden ist. Diese Kammer hat einen offenen Boden und einen Zuführungskanal, mit welchem das Zuführungsrohr O in Verbindung steht. Die Oeffnung im Boden der Kammer O_3 wird durch eine Mutter o_1 geschlossen, die mit einer Schraube o_2 versehen ist. In der Kammer R_2 ist ein Diaphragma R_3 angeordnet, über welchem eine convex-concave Scheibe S liegt, die in der Mitte eine Oeffnung hat. Die Scheibe hat einen genau nach oben vortretenden Ansatz S_1, mit welchem ein mit Gewicht S_3 versehener Hebel S_2 drehbar verbunden ist. In der Kammer O_3 ist ein Ventil s angeordnet, dessen Spindel s_1 durch die Mitte des Diaphragmas R_3 geht und an demselben durch zwei Muttern befestigt ist. Der Hebel S_2 liegt auf dem unteren Ende dieser Ventilspindel auf, mit welcher er eventuell beweglich verbunden werden kann. Der Zweck der Schraube o_2 ist, die Lage des Ventiles s zu reguliren. Das Diaphragma R_3 besteht aus Metall, zweckmäfsig aus Messing, und kann sich senkrecht bewegen. Durch die Anbringung der Kammer R_2 mit abnehmbarem Deckel sind der belastete Hebel und die anderen Theile der Construction, die damit verbunden sind, geschützt, und die Gefahr, welche das eventuelle Reifsen des Diaphragmas und die dasselbe einschliefsende Platte nach sich ziehen könnte, vermieden.

Die Arbeitsweise der Heizvorrichtung ist folgende:

Nachdem der Kessel A mit Wasser gefüllt und stark erhitzt (z. B. bis zu einer Temperatur von 160 bis 170^0 C., was einem Drucke von etwa 7^k auf 1^{qcm} entspricht) und auf dieser Temperatur erhalten worden, wird der Druck, wenn die Verbindung an beiden Enden der Zuführungsleitung offen ist, auf diese Leitung und das darin enthaltene Wasser derselbe wie auf dem Wasser in dem Erhitzer sein, und wenn die Druckpumpe in Bewegung gesetzt wird, wird das Wasser durch die Leitung etwa bei derselben Temperatur wie in dem Erhitzer oder Kessel gedrückt; sobald die Hähne in der Zuführungsleitung geöffnet werden, wird das unter Druck stehende Heifswasser durch das Zuführungsrohr in die Kammer O_3 gedrückt, um in derselben hochzusteigen und aus derselben durch das Rohr T in den Dampferzeuger zu gelangen, wo es sofort in Dampf expandirt, weil eine grofse Druckentlastung des wesentlich über den Siedepunkt erhitzten Wassers eintritt. Will man nun den Dampf bei einem Drucke von z. B. etwa 1^k auf 1^{qcm} anwenden, so wird in diesem Falle das Gewicht S_3 auf dem Hebel S_2 so eingestellt, dafs ein entsprechender Druck auf das Diaphragma R_3 ausgeübt wird, ehe dasselbe durch den Dampfdruck im Dampferzeuger bewegt wird. Sobald jedoch der Dampfdruck im Dampferzeuger den Druck von 1^k auf 1^{qcm} übersteigt, wird das Diaphragma die Ventilspindel und das Ventil gegen

den Druck des belasteten Hebels heben und das Ventil wird den Zutritt von Heifswasser in die Kammer O_2 und den Dampferzeuger absperren. Sobald jedoch genug Dampf in das Dampfrohr ausgetreten ist, um den Druck in dem Dampferzeuger unter den Druck von 1^k auf 1^{qcm} herabzusetzen, so öffnet der belastete Hebel die Ventile und läfst Heifswasser in den Dampferzeuger, welches in Dampf verwandelt wird; dieses Spiel wiederholt sich so lange, als die Zuführungsleitungen offen sind. Der Dampf wird mittels eines Rohres r_1 den Heizkörpern zugeführt und das Niederschlagwasser durch das Rohr P_2 nach dem Behälter P_1 zurückgeleitet, von wo es durch die Leitungen P und c_1 und die Rückleitungen dem Behälter D_1 wieder zugeführt wird, um von hier wieder in den Kessel A durch die Pumpe D_2 gedrückt und wieder bis auf die erforderliche Temperatur erhitzt und in Umlauf durch die Zuführungsleitung gebracht zu werden.

Wenn in Folge der unregelmäfsigen Beschaffenheit der Strafsenfläche, ihren wechselnden Steigungsverhältnissen oder aus einem anderen Grunde der Unterschied in der Temperatur des circulirenden Heizmittels in der Zu- und Rückleitung einen Umlauf des Wassers in letzterer nicht eintreten läfst oder Veranlassung ist, dafs das Wasser nach dem Kessel zurückstaut, so können Druckpumpen in der Rückleitung eingelegt werden, welche das rückzuleitende Wasser nach dem Behälter D_1 drücken.

Um die genaue Menge der durch jeden Angeschlossenen verbrauchten Wärme zu bestimmen, wird ein Wassermesser U angeordnet, mit welchem der Behälter P_1 durch ein Rückleitungsrohr in Verbindung gebracht wird. Das Niederschlagwasser, welches durch dieses Rohr und den Messer abgeführt wird, steht immer in demselben festen Verhältnisse zu der Menge in dem Dampferzeuger erzeugten Dampfes unter einem gegebenen Drucke, und es ist danach leicht daraus die Anzahl Cubikmeter Dampf oder verbrauchter Wärmeeinheiten zu berechnen.

Aufser zu Heiz- und Kochzwecken kann das System auch zur Lieferung von Dampf- oder Heifswasser für Betriebszwecke, z. B. zum Betriebe von Strafsenbahnwagen, durch Laden von Sammelbehältern auf diesen Wagen mit Heifswasser, Anwendung finden; dieses Laden geschieht auf der Strecke, zu welchem Zwecke Stationen vorgesehen sind. Auch der Betrieb von stationären Maschinen, die mit der Zuführung verbunden werden, kann in ähnlicher Weise vermittelt werden.

Neue Gasmaschinen.

Patentklasse 46. Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Neue Arbeitsverfahren: Nach dem Vorschlage von ***P. M. Schiersand*** in Rappel-Chemnitz (*D. R. P. Nr. 43194 vom 26. Oktober 1887) wird beim Ansaugehub des Arbeitskolbens zunächst Luft, dann ein entzündbares Gasgemisch und endlich wieder Luft angesaugt, welche bei Beginn des Verdichtungshubes je nach Stellung des bezüglichen Auslafsventils entweder ganz oder nur theilweise wieder ausgestofsen werden soll. Das Verfahren wird in dieser Form nur ausführbar sein, wenn eine schichtenweise Lagerung der drei eingesaugten Gasarten möglich ist.

Nach dem Verfahren von ***W. v. Oechelhäuser*** in Dessau (*D. R. P. Nr. 47189 vom 31. August 1888) soll der Arbeitskolben während seines Kraftschubes mehrere von einander getrennte, nach einander an verschiedenen Stellen des Arbeitshubes stattfindende Antriebe erhalten. Es wird also eine Trennung des üblichen *einen* Explosionsstofses in mehrere auf einander folgende Verpuffungen bezieh. Arbeitsantriebe herbeigeführt, um den höchsten Arbeitsdruck herabzumindern und gröfsere Gleichförmigkeit im Antriebe zu gewährleisten.

Das Verfahren wird im Wesentlichen ausgeführt durch stofsweise mehrmalige schnelle Einspritzung verdichteten Gases bei gleichzeitiger Entzündung desselben im Explosionsraume. Die zur Ausführung des Verfahrens entworfene Maschine ist in Fig. 1 dargestellt; dieselbe arbeitet naturgemäfs im Zweitakt.

Die zur Verbrennung bestimmte Luft wird in bekannter Weise im vorderen Theile des vorn geschlossenen Arbeitscylinders durch das Ventil *a* angesaugt und durch das Ventil *b* in den mit Wasser gekühlten Luftsammler *c* gedrückt; letzterer steht durch das gesteuerte Ventil *d* und den Kanal *l* mit dem Arbeitsraume *A* in Verbindung. Das Gas wird mittels der vom Kreuzkopf direkt bewegten, einfach wirkenden Pumpe *e* aus dem Gaszuflufsrohre *f* angesaugt und in das als Gassammler dienende Rohr *g* gedrückt. Sauge- und Druckventil der Gaspumpe sind in der Deckelkammer *h* angeordnet. Der Gassammler *g* setzt sich in dem Bodendeckel ***D*** des Arbeitsraumes fort und mündet vor dem Gaseinlafsventil *h*, welches als Kegelventil mit Kolbenführung und Feder in dem Deckel des Arbeitscylinders angebracht ist. Das Ausgangsventil der Verbrennungsgase liegt bei *i* und wird von derselben Excenterstange *y* gesteuert wie das Gaseinlafsventil *h*.

Nachdem der Arbeitsraum des Motors vor Beginn des Arbeitshubes mit der gesammten zur Verbrennung bestimmten Luft geladen ist, findet ungefähr im Todtpunkte die erste stofsweise Einspritzung des Gases bei nahezu constantem Volumen statt, und zwar aus dem Kanale ***K*** durch plötzliche Oeffnung und Schliefsung des Ventils *h*, während gleichzeitig

die Zündung der mit gröfster Geschwindigkeit eintretenden Gasmasse an einer im Verbrennungsraume beständig wirkenden Zündvorrichtung stattfindet. In der Abbildung ist zu diesem Zwecke bei *z* ein elektrischer Lichtbogen angenommen.

Diese Einspritzung des Gases und Zündung wird nun bei einer anderen Stellung des Arbeitskolbens während desselben Hubes einmal oder auch mehrere Male wiederholt, ohne dafs jedoch gleichzeitig neue frische Luft eingeführt wird. Zu ersterem Zwecke kann man beispielsweise die Steuerstange *y* (Fig. 2) mit zwei Hubknaggen y_1 und y_2 versehen, die beim Hingange die Klinke *n* zweimal schnell heben und fallen lassen und damit gleichzeitig durch Vermittelung des Hebels h_1 (Fig. 1) das Gaseinlafsventil *h* zweimal schnell öffnen und schliefsen. Hierbei legt sich die Klinke *n* gegen das feste Winkelstück *o*, während sie beim Rückwärtsgange so weit zurückgedreht wird, dafs die Steuerungsstange *y* mit ihren beiden Knaggen y_1 y_2 frei passiren kann, ohne dafs das Ventil beeinflufst wird. Die Feder n_1 bringt die Klinke *n* wieder in ihre normale Lage zurück.

In Folge der zwei- bezieh. mehrmaligen Einführung des Gases kann die Hubhöhe des Ventiles im Vergleiche zu einer einmaligen Einführung derselben Gasmenge eine so geringe werden, dafs an dem unteren Ende des Hebels *n* eine Gleitrolle nicht erforderlich ist. Demgemäfs kann der jedesmalige Abschlufs des Ventiles durch die Ventilfeder fast sofort herbeigeführt werden, sobald die Knaggen y_1 und y_2 den Hebel *n* passirt haben.

Der gleiche Zweck kann auch mittels Schieber erzielt werden, welche mit einer oder mehreren schmalen Einlafsöffnungen versehen sind. In jedem Falle aber mufs der Ueberdruck des Gases und der Einlafsmechanismus für das Gas so beschaffen sein, dafs Gaseinströmung und Zündung an den betreffenden Stellen des Arbeitshubes nahezu bei constantem Volumen erfolgen. Auch können statt einer Einlafsöffnung in den Wandungen des Arbeitsraumes und statt eines sich mehrmals öffnenden Ventiles oder Schiebers zwei oder mehrere Einlafsöffnungen, Ventile oder Schieber angeordnet werden, so dafs das Gas nicht nur zu verschiedenen Zeiten aus ein und derselben Oeffnung eingespritzt wird, sondern auch an verschiedenen Stellen in den Arbeitsraum eintritt.

Die Vortheile der wiederholten Gasladung und Verbrennung gegenüber einer nur einmaligen Ladung und Verbrennung sollen sich aus der Zusammenstellung der beiden Arbeitsdiagramme (Fig. 3) ergeben. Die Linie *1-2-3-4* stellt das Diagramm für einmalige Ladung und Verbrennung und die Linie *1-2-5-6-7-4* das Diagramm für eine zweimalige Ladung und Verbrennung dar. Von *1-2* ist Verdichtung der Luft in dem Luftsammler oder Arbeitscylinder angenommen. Es kann jedoch diese Verdichtung auch fortfallen. Wie sich auch die Arbeitsfläche des Diagrammes und die Gasersparnifs je nach der Zahl und dem Zeit-

punkte der stofsweisen Gaseinströmungen ändern möge, so wird doch die Gesammtarbeitsleistung bei mehrmaliger Verbrennung mit geringeren Druckhöhen *5*, *6* und gleichzeitig geringeren Temperaturen und Wärmeverlusten erreicht, als bei einmaliger Verbrennung derselben Gasmenge mit dem hohen Anfangsdruck *3* und hoher Anfangstemperatur.

J. Warschalowski in Wien (*D. R. P. Nr. 44420 vom 26. Januar 1888) führt das verdichtete Gas auf getrennten Wegen, aber gleichzeitig in den mit Luft angefüllten Verdichtungsraum.

Beim Vorwärtsgange des Kolbens wird Gas durch die Kanäle $S S_1 S_2$ (Fig. 4) und Luft durch das Luftventil *C* durch Kanal *D* in den Cylinder *A* eingeführt; nun erfolgt der Rückgang des Kolbens, wobei Gas und Luft zusammengeprefst werden und das Gas in dem oberen Theile des Kanales *D* entzündet wird.

Das Gas strömt durch Gasventil *E* ein, während die Luft, und zwar zum Zwecke des geräuschlosen Luftsaugens, aus dem Hohlraume des Maschinenbettes durch das Rohr *d*, das Luftventil *C* und den Kanal *D* in den Cylinder *A* tritt, ohne dafs vorher eine Vermengung von Gas und Luft eingetreten wäre. An den Cylinderdeckel *B* schliefst das Auspuffventil an, während an der Seite des Cylinders der mit dem Zündrauchfange Q_1 versehene Schieberdeckel mit dem Zündschieber *F* angebracht ist, welcher Schieber behufs strahlenförmiger Ausbreitung des Gases mehrere feine Einlafskanäle $S S_1 S_2$ in sich schliefst. Die Bewegung geschieht von der Kurbelwelle aus.

Th. Heese in Berlin (*D. R. P. Nr. 43185 vom 27. August 1887) trifft folgende Anordnung, um bei Gasmaschinen, welche mit Gemisch aus einem besonderen Behälter gespeist werden, die Gefahr einer Entzündung des Gemisches in diesem Behälter zu beseitigen. Der Gemischbehälter (Fig. 5) wird aus einem Rohre *lm* mit dem Raume *R* gebildet oder statt dessen nur aus einem Schlangenrohre.

Angenommen, der Behälter sei mit verdichteter Luft angefüllt, und es werde an der dem Arbeitscylinder zunächst gelegenen Stelle *l* die entsprechende Menge Gas, welches nur einen geringen Theil des Behälterinhalts ausmacht, eingeprefst, so wird dieses letztere die daselbst vorhandene Luft verdrängen und auf den in unmittelbarer Nähe der Eintrittsstelle *h* gelegenen Theil des Rohres beschränkt bleiben. Der verhältnifsmäfsig enge Querschnitt des Rohres bietet der Luft und dem eingeprefsten Gase eine so geringe Berührungsfläche, dafs eine Vermischung derselben nur in geringem Grade stattfinden kann. Wird nun die im Behälter unter Druck aufgespeicherte Ladung durch Oeffnen des Schiebers *h* (oder eines Ventils) in den Cylinder eingelassen, so tritt zuerst das Gas ein, welches durch die nachströmende Luft vollständig in den Ladungsraum übergeführt wird und sich darin mit der Luft vermischt.

Das brennbare Gas wird in das Rohr *m l* nur an einer der Ein-

trittsöffnung in den Arbeitscylinder nahe liegenden Stelle eingeprefst. An derselben Stelle kann auch die verdichtete Luft eingelassen werden, in welchem Falle jedoch zuerst die Luft eintreten mufs, während das Gas nachgeprefst wird. Es ist jedoch vortheilhafter, den Eintritt der Luft nach dem entgegengesetzten Ende des Behälters zu verlegen: alsdann ist es gleichgültig, ob Gas und Luft zugleich oder in einer beliebigen Reihenfolge in den Behälter eingeführt werden.

Neue Gasmaschinen. Die gelegentlich unseres Berichtes über die vorjährige Kraft- und Arbeitsmaschinen-Ausstellung in München bereits besprochene stehende Gasmaschine der Nähmaschinenfabrik von ***Dürkopp und Comp.*** in Bielefeld können wir nunmehr durch eine genaue Durchschnittszeichnung in Fig. 6 und 7 näher erläutern.

Die stehend angeordnete Steuerwelle dient zugleich als Spindel und Regulator und läuft zwischen dem Eintrittsventil B und dem Austrittsventil B_1 um. Das in die Leitung tretende Gas wird durch ein Ventil H in seiner Menge geregelt und das in richtigem Verhältnisse hergestellte Explosionsgemisch tritt durch den Kanal in den Cylinder, in den der Zünder Z mündet. Beide Ventile B und B_1 werden durch die Steuerscheibe c bethätigt, zu welchem Zwecke diese entsprechende Nocken trägt, um damit entweder direkt das Ventil B oder indirekt durch Vermittelung des Hebels A das Ventil B_1 zu bewegen. Es ist dieses Ventil mit einer Entlastung versehen, indem die durchbohrte Stange f im Inneren die Stange c birgt, welche oben ein zweites kleines Ventil a trägt, dessen Sitz also innerhalb des Kegels b liegt und eine Anzahl Oeffnungen in letzterem abschliefst bezieh. öffnet. Da das Auslafsventil gegen die Endspannung der Maschine gehoben werden mufs, so bewirkt die frühere Hebung des kleinen Ventiles eine Entlastung zu Gunsten der Hebung des gröfseren. Diese Einrichtung macht sich nach Angabe der Fabrik deshalb nothwendig, weil sie eine wesentliche Bedingung für einen gleichmäfsigen ruhigen Gang der conischen Antriebsräder der Maschine einschliefst. Der ***Porter***'sche Regulator steht mit der Gasregulirvorrichtung in Verbindung. Die Hubscheibe K, welche dazu dient, den Zünder bei jedem Hube zu öffnen und zu schliefsen, trägt an der unteren Seite eine innere Verzahnung, um mittels eines Zwischenrädchens J den Regulator anzutreiben, der etwa dreimal so viel Umdrehungen macht, wie die Steuerwelle und die Muffe G sich auf und nieder bewegt, um mittels der Hebelübersetzung DEF auf das Gasventil einzuwirken. Die Muffe G steht mit der Muffe des Regulators durch eine Stange und Stifte in Verbindung, welche in der hohlen und geschlitzten Steuerwelle untergebracht sind.

Unter dem Namen ***Acme-Gasmaschine*** wird von der ***Acme Machine Company*** in Glasgow die in Fig. 8 und 9 dargestellte Maschine gebaut (vgl. ***Industries***, 1889 *S. 77). Die Maschine besitzt zwei Cylinder A und B, deren hintere Enden mit einander verbunden sind. Kolben D

des Cylinders *A* greift an eine sechszöllige Kurbelwelle *a*, Kolben *C* des Cylinders *B* an eine vierzöllige Kurbelwelle *b*. Die Wellen *a* und *b* stehen durch die im Verhältnisse von 2 : 1 angeordneten Zahnräder *c* so in Verbindung, dafs der Kolben *D* zwei Hübe macht, während der Kolben *C* einen Hub ausführt.

Der Kolben *D* saugt eine Ladung durch Kanal *G* ein. Bei Beginn des Ausschubes des Kolbens *D* hat der Kolben *C* soeben den Auslafs überdeckt und geht einwärts. Sobald Kolben *D* seinen Ausschub beendigt hat und umgekehrt läuft, wird der Gas- und Luftzulafs abgeschlossen, so dafs nunmehr die Verdichtung der Ladung beginnt. Hat Kolben *D* den Verdichtungsschub beendet, so läfst Kolben *C* den Glühzünder *O* frei, und die Entzündung erfolgt. Beide Kolben *C* und *D* gehen arbeitverrichtend vorwärts. Der Kolben *C* legt den Auslafs *S* frei, wenn der Kolben *D* seinen Ausschub beendigt hat, so dafs nunmehr beide Kolben *C* und *D* den Ausschub der Verbrennungsrückstände besorgen können, welche in die Kammer *T* des Maschinengestelles geblasen werden.

Gas und Luft treten durch *F Q* in die Mischkammer *P*. Die Luft wird aus der Kammer *R* des Maschinengestelles mittels Rohres *I* gesaugt. Die Kammer *M* dient als Wasserbehälter, welcher mit den Kühlmänteln *G* verbunden ist.

J. Roots in London (*Englisches Patent Nr. 9310 vom 26. Juni 1888) läfst den Kolben *B* (Fig. 10) ein Gemenge von Gas durch *G* und Luft durch *F* mittels des Ventils *E* in die Kammer *C* und theilweise den Cylinder *A* einsaugen. Beim Rückschube des Kolbens *B* wird das Gemenge zunächst im Raume *C* und dann auch im hinteren Cylinderraume verdichtet. Bei *H* wird nun die Entzündung eingeleitet, wodurch der Kolben *B* arbeitverrichtend vorgetrieben wird, während nach Freigabe der Oeffnung *D* die in der Kammer *C* verdichtete Ladung ebenfalls entzündet wird und nunmehr gleichfalls arbeitverrichtend auf Kolben *B* wirkt. Es ist also auch hier eine doppelte Kraftäufserung während eines Ausschubes wie bei dem *Schiersand*'schen Verfahren vorhanden.

Um die Verbrennungsrückstände aus dem Arbeitscylinder zu schaffen, benutzt *C. Davy* in Sheffield (*Englisches Patent Nr. 13916 vom 13. Oktober 1887) eine Luftpumpe. Dieselbe ist nach der bezeichneten Patentschrift zwischen zwei Viertaktmaschinen, welche an derselben Kurbelwelle wirken, aber abwechselnd arbeiten, so angebracht, dafs sie abwechselnd eine Luftladung in jeden Cylinder bei dessen Ausschubspiel einbläst.

Bei der *Beck*-Gasmaschine, welche nach *Rollason*'s Patent einer Mittheilung im *Engineer*, 1888 *S. 368, zu Folge in England ausgeführt wird, ist der Verbrennungsraum des Arbeitscylinders mit einem Mantel umgeben, welcher mit schlecht die Wärme leitenden Stoffen so aus-

gefüllt ist, dafs hierdurch die Uebertragung der Hitze auf den den Wärmeschutzmantel umhüllenden Wassermantel verhindert wird (?). Die Maschine mufs im Sechstakt arbeiten, da sie nach jedem Arbeitshube eine Luftladung einsaugt und dann wieder ausstöfst.

Die *Forward*-Gasmaschine wird einer dem *Engineering* entnommenen Mittheilung des *Technikers*, 1889 *S. 102, zu Folge von *T. B. Barker und Comp.* in Birmingham gebaut. Die Maschine kennzeichnet sich durch eine grofse rotirende Zündscheibe, welche acht Zündöffnungen enthält und ruckweise umgedreht wird.

Die Zündscheibe *a* (Fig. 11 bis 13) ist auf einem Zapfen hinter der Verbrennungskammer des Cylinders drehbar angebracht und hat eine Anzahl Sperrzähne *e* auf seinem Umfange; sie erhält ihre Bewegung von einer Sperrklinke *l*, welche ihrerseits von einer kleinen Kurbel am Ende der Seitenwelle unter Einschaltung des Verbindungsgliedes *n* bewegt wird. Wenn der Cylinder seine Füllung von verdichteter Gas- und Luftmischung erhält, füllt sich auch der Kanal *d* mit entzündbarem Gase. Die Scheibe *a* wird in Folge ihrer ruckweisen Bewegung zur bestimmten Zeit in die zur Zündung der Gasmischung im Cylinder erforderliche Lage gebracht. Der Schlitz oder die kleine Gaskammer *fg* in der Scheibe *a*, welche sich dem Kanale *d* nähert, erhält entzündliches Gas von dem Gaskanale *j* im Deckel *b*, indem der Kanal j_2 in der Scheibe *a* während der Bewegung in gegenüberstehende Lage kommt und mit dem gekrümmten Schlitze *j* im Deckel *b* in Verbindung tritt. Die kleine Gaskammer *fg* erhält atmosphärische Luft — zur Bildung eines explosiven Gasgemenges in der kleinen Kammer — durch die Leitung f_2 in dem festen Deckel *b*, welche Leitung f_2 mit dem Kanale *g* der kleinen Kammer *fg* communicirt.

Durch die Bewegung des Gesperres wird die kleine Gaskammer *fg* in der Scheibe *a* nach erfolgter Füllung rasch vorwärts gedreht und das Gasgemenge durch den Zünder h_1 entzündet. Die Zündung der Füllung in der kleinen Kammer *fg* findet statt, unmittelbar bevor der Kanal *h* dem Kanale *d*, welcher in den Cylinder a_2 führt, gegenüber kommt. Die Leitung *h* öffnet sich in den Kanal *g* der kleinen Gaskammer *fg*, unmittelbar nachdem letztere und Kanal f_2 geschlossen wurden, und Leitung *i* tritt in Verbindung mit Kanal *d* ein wenig vor dem Zusammentreffen der Oeffnungen *h* und *d*.

Die Gaszufuhr wird durch einen Hebel *o* und Gasventil *r* regulirt. Der Hebel erhält seine Bewegung durch eine Spindel o_1 von einem zweiten Hebel, welcher von einem Daumen auf der Seitenwelle getrieben wird. Der Daumen ist unter der Controle des Regulators. Der Hebel *o* trägt einen Hebedaumen p_1, der auf einen Hebel *p* einwirkt; letzterer hat an seinem Ende einen Stutzen q_1, der sich in einem Schlitze *q* der Sperrklinke *l* bewegt. Läuft die Maschine so langsam, dafs Gaszufuhr nöthig ist, so wirkt der Daumen p_1 auf den Hebel *p*

und bewirkt, dafs der Stutzen q_1 von dem Schlitze q entfernt wird und die Sperrklinke in die Zähne des Sperrrades einschlägt. Läuft andererseits die Maschine zu schnell, so dafs das Gasventil nicht geöffnet wird, so hält der Stutzen q_1 die Sperrklinke aus.

Dieser Gasmotor ist seitens des Prof. ***R. H. Smith***, Mason College, Birmingham, einer Reihe von Proben unterworfen gewesen. Die Proben wurden vorgenommen bei ganzer und halber Belastung und völliger Entlastung. Die Probe bei voller Belastung dauerte 85 Minuten. Die Geschwindigkeit betrug 176,86 Umdrehungen in der Minute. Die indicirten Pferdestärken beliefen sich auf 5,54 und die gebremste Pferdekraft auf 4,807, was einem Effect von 0,8677 gleichkommt. Die Menge verbrauchten Gases betrug 163,2 Fufs oder 20,79 Cubikfufs für die Stunde indicirter Pferdekraft und 23,97 Fufs für die Stunde gebremster Pferdekraft. Bei halber Belastung betrug die Leistung 3,084 Pferdekräfte und der Gasverbrauch 31,86 Fufs für die Pferdekraft und Stunde. Die Zündflamme verbrauchte ungefähr 2 Fufs stündlich. Beim Leerlaufen verbrauchte die Maschine 53 Fufs stündlich bei hoher Geschwindigkeit, 44 Fufs bei mittlerer und 34 Fufs bei geringer Geschwindigkeit.

Eine Maschine von ***J. Csonka und D. Banki*** in Budapest (*Oesterreichisches Privilegium vom 30. Mai 1888) ist in Fig. 14 und 15 dargestellt. Der Einlafs von entzündbarem Gasgemisch wird nicht für die ganze Dauer des Saugehubes vom Arbeitskolben offen gehalten, vielmehr erfolgt der Abschlufs des Zulafsventils kurz nach Vollendung des halben Hubes.

Die Steuerung bewirkt der Rundschieber S (Fig. 14) mit dem Ventil S_1 und der Stange S_2, welcher im Gehäuse G sich bewegt. Der innere Schieberraum ist auf der Ventilseite offen und besitzt mehrere Seitenöffnungen o. Das Gehäuse G ist an einem mit dem Cylinderraum verbundenen Gufsstücke D angeschraubt. Dasselbe hat zwei Kanäle K_1 und K_2, wovon der erstere zum Auslassen der Verbrennungsgase, der zweite zum Einlassen der Ladung dient. Je nach der Stellung des Rundschiebers communicirt K_1 oder K_2 mit D, oder aber sind beide durch Ventil S_1 abgesperrt. Die Feder F drückt das Ventil auf seinen Sitz. Wenn nun die Steuerstange C die Schieberstange nach einwärts drückt, öffnet dieselbe zuerst das Ventil S_2, und der Ausströmkanal K_1 verbindet sich mit D; wenn die Stange C noch weiter rückt, bedeckt der Schieber den Kanal K_1, die Oeffnungen o decken sich mit K_2 und das Explosionsgemisch hat durch den Schieberhohlraum und D freien Weg in den Cylinder. Stange C erhält ihre Bewegungen durch die unrunde Scheibe E, die von der Kurbelwelle aus durch Zahnradübersetzung 1 : 2 in der Pfeilrichtung gedreht wird. Während zwei Umdrehungen der Kurbelwelle, also während einer Umdrehung der Scheibe E, vollzieht sich obiger Vorgang.

Für das Einlassen des Gases ist Ventil V angebracht, das durch

die um den mit der Stange *c* verbundenen Zapfen *z* drehbaren Zunge geöffnet wird beim Vorwärtsgang der Stange *C* durch den Theil *a c* der unrunden Scheibe. Die Zunge ist mit einer Warze *z* versehen, die bei der Vorwärtsbewegung in den Zahn *q* stöfst; dieser Zahn ist in einer Gleitschiene befestigt und ist in deren Schlitzen stellbar. In Folge des Stofses der schrägen Flächen *z* und *q* überspringt die Zunge den Zahn *q*, um aber sofort wieder niederzufallen. Wenn die Geschwindigkeit der Maschine *d*, also auch die der Zunge ***Z*** eine bestimmte Grenze nicht überschreitet, so fällt die Zunge vor die Ventilstange und drückt das Ventil auf; beim Rückgang der Zunge schliefst eine Feder das Ventil. Bei einer gröfseren Geschwindigkeit fällt die Zunge beim Ueberspringen des Zahnes *q* etwas später zurück und fällt statt vor der Spitze der Ventilstange auf dieselbe und gleitet darauf, ohne das Ventil geöffnet zu haben. Wenn aber die Geschwindigkeit unter eine bestimmte minimale sinkt, fällt die Zunge ***Z*** unter die Ventilstange und bewegt sich vorwärts, ohne das Ventil öffnen zu können. Diese Anordnung hat den Zweck, dafs, im Falle die Maschine stehen bleibt, und zwar in einer Stellung, bei welcher sonst die Einströmung vor sich geht, kein Gas ins Freie entweichen kann. Statt ***Z*** mit ***C*** zu verbinden, kann ***Z*** von einer separaten unrunden Scheibe aus ihre hin und her gehende Bewegung erhalten.

Eine besondere Art der Regulirung erläutert Fig. 15.

Das Durchgangsventil *P* öffnet sich selbsthätig beim Vorwärtsgange des Kolbens in der Saugperiode und ist so lange offen, bis dasselbe durch Zunge ***Z*** zugedrückt wird, und bleibt bis beendetem Hub zu. Die Zunge, welche in diesem Falle federnd gemacht ist, hat die obige hin und her gehende Bewegung. Beim Hingang erhält dieselbe von der Warze *q* einen Anschlag, sie hebt sich, fällt hinunter und stöfst an das mit der Ventilstange verbundene treppenartig ausgebildete Gleitstück *V* und drückt das Ventil — in Folge ihrer Federung — während der weiteren Vorwärtsbewegung immer fester zu. Die Zunge bewegt sich nach beendetem Hube zurück und läfst das Ventil frei. In Folge der treppenförmigen Ausschnitte des Gleitstückes wird, je nachdem dasselbe oben oder tiefer unten von der Zunge getroffen wird, die Einströmung früher oder später abgesperrt. Diese Art der Regulirung kann auch durch einen anderen Regulator erreicht werden.

Die Zündvorrichtung besteht aus einem, mit den Zündlöchern *r* versehenen, an ***D*** angeschraubten Gehäuse ***R*** (Fig. 14), in welchem ein Stempel ***w*** und ein Ventil ***T*** sich befindet. Der Stempel ***w*** schliefst in eingeschobenem Zustande die Zündlöcher *r*, indem derselbe auf den Sitz in ***R*** aufruht; das Ventil ***T*** schliefst den Raum ***D***. Die Feder F_1 ist bestrebt, den Stempel und das Ventil gleichzeitig zu schliefsen. Dieses Ventil ist mit feinen Löchern versehen, durch welche eine kleine Menge aus dem Raum ***D*** ausblasen kann. In der Compressionszeit ist

w durch die Stange und Bügel ***B*** hinausgezogen, und das aus ***D*** durch die feinen Löcher ausblasende Gemisch brennt bei den Oeffnungen *r*, von einer constanten kleinen Flamme angezündet. Am Ende des Hubes wird die Stange ***B*** freigelassen, F_1 schnellt den Kolben zurück und versperrt die Zündlöcher. Theils durch die erhaltene lebendige Kraft, theils durch Feder F_2 bewegt sich die Stange noch weiter und lüftet das Ventil ***T***, durch welches alsdann im Raume r_1 die brennende Flamme nach ***D*** einschlägt, um das Gemisch zu entzünden. Die Stange ***B*** wird von einer unrunden Scheibe aus (E_1) bewegt, es ist aber einfacher, gleich die Scheibe *E* auch für die Zündung zu benützen, in welchem Falle die Scheibe E_1, sowie die Stange ***B*** fortbleiben können.

(Fortsetzung folgt.)

Neuerungen in der Aufbereitung.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 273 S. 193.)

Mit Abbildungen auf Tafel 3.

Der von *Erminio Ferraris* in Monteponi, Sardinien, beschriebene Apparat zum Leiten und Austragen der Trübe bei Erzaufbereitungen (vgl. 1886 **262** 17) hat neuerdings wesentliche Verbesserungen erhalten.

Nach der früheren Anordnung mufste das bei jedem Apparate hinzukommende reine Wasser mit der immer ärmer werdenden Trübe durch die Hauptleitung bis ans Ende fortlaufen.

Schaltet man aber in die Hauptleitung an Stelle des T-Stückes ein Kreuzstück ein und verlängert den oberen senkrechten Schenkel (der angehängten Spitzlutte gegenüber) senkrecht aufwärts bis zu einer dem Drucke in der Hauptleitung entsprechenden Höhe, bringt an diesem Aufsatzrohre *R*, in einem geringen Abstande unter dem oberen Wasserspiegel, ein nach unten gerichtetes Rohr *S* an, so wird aus letzterem stetig trübes Wasser ausfliefsen. Auch werden alle fremden Körper (Kohlen, Holz u. s. w.), welche das Wasser nach oben mitschleppen kann, entfernt (Fig. 1 bis 3).

Wenn das Ganze zweckmäfsige Gröfsenverhältnisse erhält, kann man erreichen, dafs die aus dem Rohre *S* ausfliefsende Wassermenge gleich ist der Menge reinen Wassers, welches seitlich des Apparates bei *T* eingeführt wird, welches ja mit den Erzkörnern nicht austritt, sondern zur Hauptleitung steigt und diejenigen Erzkörner zurückstöfst, welche durch den Apparat nicht ausgeschieden werden sollen.

Auf diese Weise wird die in jeder Rohrstrangabtheilung der Hauptleitung fliefsende Trübe nahezu stets gleich erhalten, und das trübe Wasser wird von Apparat zu Apparat immer sauberer, daher die Aufgabe der nachfolgenden Apparate mehr und mehr erleichtert.

Bei dem letzten Apparate ist demnach nicht mehr nöthig, reines Wasser hinzuzufügen, um genügend sauberes Erzkorn zu erhalten, welches dann auf der Setzmaschine gut gewaschen werden kann (D. R. P. Nr. 40219 vom 29. Januar 1887).

In Fig. 4 bis 7 ist ein Apparat dargestellt, welcher gleichfalls von *Ferraris* erfunden ist. Derselbe bezweckt das Austragen von Erzkörnern bis etwa zu 10^{mm} Gröfse, welche auf dem Siebe einer Setzmaschine durch die Setzarbeit gelagert werden, und zwar in der Weise, dafs die Schichthöhe der haltigen Körner stets sich gleich bleibt, während die Setzmaschine ein ebenfalls fertiges Product durch das Bett liefert.

Der Apparat besteht aus einem kurzen senkrecht stehenden Rohre *a*, am besten aus Gufseisen und einem nach unten gekrümmten Ansatz *b*, beide an der vorderen Wand der Setzmaschine befestigt, und zwar, wie Fig. 7 zeigt, *a* innerhalb der Setzmaschine, *b* aufserhalb derselben, so dafs das Rohr *a* in das Waschgut eindringt und durch die Seitenöffnung *c* den Kanal zum Austrage der Körner bildet.

Die untere Mündung vom senkrechten Schenkel des Austragapparates bleibt in solcher Entfernung vom Siebe *f* der Setzmaschine (Fig. 7) als die gröfste Höhe des Bettes beträgt, welche die Setzarbeit durch das Bett erfordern kann.

Wenn sonst nichts dem Austrage im Wege steht, so werden bei jedem Hube der Setzmaschine Körner und Wasser in den Apparat hinauf dringen und ebenso viele durch den Ansatz *b* austreten. Damit aber der Austrag gleichen Schritt hält mit der Zunahme der Schicht von haltigen Körnern und die Höhe von dem aus solchen Körnern bestehenden Bette nach den Anforderungen der Setzarbeit geregelt werden kann, ist in dem senkrechten Schenkel *a* des Apparates ein bewegliches Rohr *d* (Fig. 4) genau eingepafst; dasselbe hat zwei Griffe *g* und ein längliches Loch *e*. Je nachdem man das Rohr *d* hebt oder senkt, ist die Betthöhe zu regeln. Die Austrittsöffnung *c* des Rohres kann nach Bedürfnifs verengert oder erweitert werden.

Die Körner treten, von wenig Wasser begleitet, bei *b* aus und werden in einem Gefäfse *h* aufgefangen, das man mittels seines Henkels an dem Ansatze *b* anhängt. Auf diese Weise kann die Beschaffenheit der Körner jeden Augenblick geprüft und geregelt werden (vgl. D. R. P. Nr. 43121 vom 8. September 1887). *Ferrari*'s Galmeiaufbereitung siehe später im Schlufstheile dieses Berichtes.

Die Maschinenbauanstalt ***Humboldt*** in Kalk hat ein Schwingsieb (D. R. P. Nr. 39304 vom 6. November 1886) construirt (Fig. 8 bis 10). Dasselbe besteht aus einzelnen von einander getrennten Sieben $a_1\ a_1$ . . . und $a_2\ a_2$ . . ., welche auf den Querstäben $b_1\ b_1$ . . . und $b_2\ b_2$ . . . befestigt sind, und zwar die Siebe $a_1\ a_1$ zu einem Systeme auf den Querstäben $b_1\ b_1$ . . . und die Siebe $a_2\ a_2$ . . . zu einem Systeme auf den Querstäben $b_2\ b_2$ . . .

Die Querstäbe $b_2 \, b_2 \ldots$ sind an den Pendelstangen $p_1 \, p_1 \ldots$ und $p_2 \, p_2 \ldots$ aufgehängt.

Die Excenter $e_1 \, e_1$ und $e_2 \, e_2$ sind durch die Schubstangen $s_1 \, s_1$ und $s_2 \, s_2$ mit den Siebsystemen a_1 und a_2 verbunden und so auf der Antriebwelle w festgekeilt, dafs die Systeme, in einer Ebene schwingend, einander entgegengesetzte Bewegungen machen.

Statt der gezeichneten zwei Systeme kann man deren auch mehrere anwenden.

In Fig. 8 bedeutet k einen Kreiselwipper zur Beschickung des Schwingsiebes.

Eine Bewegungsvorrichtung von Flachsieben gibt *E. Neuerburg* in Köln an (D. R. P. Nr. 44891 vom 24. November 1887). Dieselbe besteht in gezahnten oder glatten Rädern, welche auf gleichen gezahnten oder glatten in Umdrehung versetzten Rädern abrollen, während das in einem Kasten eingeschlossene Sieb durch Lenkstangen und Federn in seiner Lage erhalten wird.

Die bei der Aufbereitung von Kohlen und anderen Mineralien benutzten, an Pendelstangen geneigt aufgehängten Schwingsiebe erhalten nach bisheriger Ausführung gewöhnlich einen durch Excenter vermittelten, gleich schnellen Vorwärts- und Rückgang von einer mit gleichförmiger Geschwindigkeit sich drehenden Antriebswelle aus. Um nun unter Beibehaltung eines zwangläufigen Antriebes bei solchen Sieben einen beschleunigten Rückwärtsgang zu bewirken, was sehr wünschenswerth ist, wird nach dem D. R. P. Nr. 43238 vom 17. September 1887 (Königin Marienhütte, *Actiengesellschaft*, *Cainsdorf*) ein Hebel oder ein anderes Uebertragungsorgan eingeschaltet, welches den für den Rückwärtsgang wirksamen Drehungskreis des Excentermittelpunktes bezieh. Kurbelzapfens verkürzt.

Ein derart zwangläufig bewegtes Schwingsieb ist in Fig. 11 und 12 im Querschnitte bezieh. in Oberansicht dargestellt, während Fig. 13 schematisch einen Theil des Antriebsmechanismus zeigt.

Das Schwingsieb S ist in bekannter Weise mittels Pendelstangen A unter einem Kreiselwipper W aufgehängt. Dasselbe steht aber nicht, wie gewöhnlich, mit Excenterstangen in direkter Verbindung, vielmehr sind zwischen die Stangen der auf Antriebswelle D sitzenden Excenter E und die an das Sieb eingreifenden Zugstangen B Winkelhebel C eingeschaltet, deren kürzere Schenkel an B und deren längere Schenkel an die Excenterstangenenden angreifen.

Die Winkelhebel C sind auf der drehbar gelagerten Zwischenwelle D_1 befestigt, und durch die Wirkung derselben ergibt sich die erwähnte Verkürzung des beim Rückwärtsgange des Siebes wirksamen Drehungskreises. Natürlich könnten diese Hebel auch durch andere gleichwirkende Uebertragungsorgane ersetzt werden.

Fig. 13 zeigt schematisch den Uebertragungsmechanismus. Wenn der Excentermittelpunkt von der oberen Todtpunktstellung *a* sich nach Pfeilrichtung dreht, so gelangt derselbe erst bei *b* in die untere Todtpunktstellung, also auf einem längeren Drehungskreise (Fig. 13) als beim Rückgange von *b* nach *a*. Der entsprechend beschleunigte Rückwärtsgang des Siebes *S* hat erfahrungsgemäfs eine erhöhte Leistungsfähigkeit desselben zur Folge.

An Stelle des Excenters mit Hebel könnte auch ein anderes Kurbelgetriebe, beispielsweise eine schwingende Kurbelschleife treten, welche einen beschleunigten Rückgang herbeizuführen im Stande ist.

Bei der unter Nr. 41079 vom 26. Oktober 1886 der *Maschinenbauanstalt „Humboldt“* in Kalk patentirten quadratisch gelochten Siebvorrichtung sind die Randflächen der Lochung sämmtlich dadurch beweglich gemacht, dafs neben den in gleicher Richtung sich drehenden Walzen die Flacheisenstäbe *d d* (Fig. 14) in eine auf und nieder gehende Bewegung versetzt werden.

Um die Leistungsfähigkeit der Trommelsiebe zu erhöhen und eine vollkommene Klassirung zu erzielen, bringen *Schüchtermann und Kremer* in Dortmund (vgl. D. R. P. Nr. 39510 vom 27. November 1886) im Inneren des cylinderförmigen Siebes eine dem Durchmesser des Trommelsiebes entsprechende Anzahl Stauwinkel *a a* an (Fig. 15). Durch diese Stauwinkel *a a* wird das Siebgut auf eine bestimmte Höhe gehoben und fällt dann über dieselben in dünner Schicht auf das darunter befindliche freie Sieb. Die Drehung des Trommelsiebes erfolgt in der Richtung des Pfeiles.

In Fig. 16 ist ein Aufbereitungssieb dargestellt, bei welchem die einzelnen Siebe unter einander verstellbar sind, um nach Bedürfnifs und in Rücksicht auf das zu sichtende Material in eine mehr oder weniger schräg geneigte Lage gebracht werden zu können.

A und *B* sind Siebkasten, welche bei *K* scharnierend mit einander verbunden sind. Die Böden dieser Kasten bilden leicht auswechselbare Siebgeflechte, von welchen das obere weitmaschiger als das untere ist. Aufser durch das Scharnier *K* sind die Siebe vorn noch durch die Schienen *G* und *D*, von welchen die erstere in die an letzterer angebrachten Oesen *O* eingesteckt ist, derart verbunden, dafs die Siebe in einem mehr oder weniger spitzen Winkel zu einander gestellt werden können. Hat man denselben die gewünschte Stellung gegeben, so wird letztere durch Anziehen von Schrauben festgestellt. Das untere Sieb *B* hängt also eigentlich an dem oberen Siebe *A*, während letzteres auf den zu seinen beiden Seiten angebrachten Federn *F* und *H* in dem Gestelle *S* hängt. Das eine Ende der Zugstange *L* steht mit einer von der Umdrehung des Schwungrades *R* bezieh. des Zahnradgetriebes *Z* beeinflufsten Kurbelwelle in Verbindung, während das andere Ende desselben mit den Siebkasten in feste Verbindung gebracht ist, so dafs

bei Umdrehung des Rades *R* die Siebe zu einer rüttelnden Bewegung veranlafst werden.

Unmittelbar neben der Schiene *D* ist an dem Siebe *A* noch eine zweite mit Löchern versehene Schiene *C* fest angebracht. Will man das Sieb *A* nun in eine mehr geneigte Stellung bringen, so löst man die das Sieb mit der Feder *F* an dieser Stelle verbindende Flügelschraube *M* und bringt das Sieb, je nach der Stellung, die man demselben geben will, um ein oder mehrere Löcher der Schiene *C* in die Höhe, worauf man durch Anschrauben der Flügelschrauben *M* das Sieb mit der Feder *F* wieder fest verbindet. Um nun dem unteren Siebe *B* auch eine diesem entsprechende Stellung zu geben, löst man die oben genannte Schraube, wodurch die gegenseitige feste Verbindung der Schienen *D* und *G* gelockert wird und sich die Schiene *G* in den Oesen *O* der Schiene *D* verschieben läfst, indem sich hierbei das Sieb in dem Scharnier *K* dreht. Hat man dem Siebe *B* die geeignete Stellung gegeben, so wird durch Anziehen jener Schraube die feste Verbindung der Siebe *A* und *B* an dieser Stelle wieder hergestellt (vgl. D. R. P. Nr. 42343 vom 22. Juli 1887, *Georg Pfisterer* in Heidelberg).

H. Diekmann in Dortmund hängt Tafelsiebe (Fig. 17), welche durch Excenter angetrieben werden, an zwei Punkten *b* und *c* auf. Diese liegen in den Achsen zweier Winkelhebel, deren aufrechte Arme durch die Stange *d e* verbunden sind, während die liegenden Arme an Pendelstangen angreifen. Das Sieb mufs also die rotirende Bewegung des Excentermittelpunktes in allen seinen Theilen mitmachen (vgl. D. R. P. Nr. 44604 vom 3. September 1887).

R. Tröger's Sortirvorrichtung ist ein Schleuderapparat, welcher darauf beruht, dafs die zu klassirenden, zu sortirenden und zu separirenden trockenen Materialien in einem geschlossenen Raume in centrifugale Bewegung versetzt werden und sich nach der Schwere der Körner in Kreisfächern ablagern. Der in Fig. 18 und 19 dargestellte Apparat zeigt folgende Einrichtung:

Ein kreisrunder Mantel *b* mit senkrechter Seitenwand, wagerechtem Boden und ebener Decke schliefst einen Raum allseitig ab. In diesem geschlossenen Raume befindet sich der Schleuderapparat *a* und der Kehrapparat *g*. Ersterer erhält seinen Antrieb durch den Boden, letzterer durch die Decke. Oberhalb des Mantels befindet sich der Aufgebekasten *d*. Aus diesem gelangt die Beschickung mittels einer Röhre in den Trichter *c*, aus diesem durch den conischen Aufsatz über der centralen Oeffnung der oberen Scheibe des Schleuderrades in dieses, und durch die innerhalb des letzteren befindlichen Rinnen in den geschlossenen Raum. Der Boden dieses Raumes enthält Oeffnungen, an die sich Lutten *i* zum Abführen der einzelnen Klassen aus den Kreisfächern *f* anschliefsen. Das Schleuderrad *a* selbst besteht aus zwei Scheiben. Die obere Scheibe besitzt die bereits erwähnte centrale Oeff-

nung mit conischem Aufsatze nach aufsen, nach innen von der Mitte nach der Peripherie auslaufende Rinnen *e* (vgl. Fig. 19); die untere Scheibe ist voll und glatt, und sind beide unter einander und mit der durch den Boden reichenden Antriebswelle fest verbunden.

Der Antrieb der stehenden Welle des wagerechten Schleuderrades geschieht unter dem Boden und hält ein entsprechendes Gestell mit Lagern, Welle und Rad in unverrückbarer Lage.

Das Gestell mit den Lagern wird durch einen conischen, bis an das Schleuderrad reichenden Blechmantel gegen Staub geschützt, und bildet dieser Mantel gleichzeitig die innere Wandung des ersten der auf dem Boden innerhalb des geschlossenen Raumes angebrachten Kreisfächer *f*.

Die aus dem Schleuderrade in wagerechter Richtung geworfenen Materialien nehmen je nach ihren Mafsen verschiedene Wurfweiten an, und nachdem die Schleuderung im Kreise geschieht, legen sich die einzelnen Klassen und Sorten der bearbeiteten Materialien in concentrischen Ringen entsprechend ihren Mafsen um das Schleuderrad an, so dafs demnach die feinsten Mehle unmittelbar beim Schleuderrade, die gröbsten Körner am äufsersten Kreise abgelagert werden.

Die Klassirungs- und Sortirungskreise müssen je nach der Wurfweite und nach den zu bearbeitenden Materialien durch Versuche oder Berechnung zunächst ermittelt werden, und werden dann die Kreisfächer in solcher Anzahl mit abnehmender Höhe der Wandungen nach den äufseren Kreisen zu angebracht, als es die Verwendung der Korngröfsen oder der Werth der zu erzeugenden Sorten wünschenswerth erscheinen läfst.

Zur automatischen Entfernung der in den Kreisfächern abgelagerten Klassen oder Sorten durch die Oeffnungen im Boden und Lutten *i* dient ein vierarmiger, rotirender Einkehr- oder Fortschaufelungsapparat *g*. An den Armen desselben sind so viele Besen *h* oder Schaufeln angebracht, als Fächer vorhanden sind. (Schlufs folgt.)

Maschine zum Einfassen von Stoffkanten mittels Häkelstichs; von Jos. M. Merrow in Merrow.

Mit Abbildungen auf Tafel 1.

Das der durch das D. R. P. Kl. 52 Nr. 47822 vom 5. September 1888 geschützten Maschine zu Grunde liegende Verfahren besteht darin, dafs der von einer Oehrnadel durch den Stoff geführte Faden bei jedem Durchgange der Nadel durch den Stoff von einer Zungennadel zweimal erfafst und durch die auf dem Schafte derselben hängenden Schleifen hindurchgezogen wird, und zwar abwechselnd oberhalb, in etwaiger

Verbindung mit einem Nebenfaden und unterhalb des Stoffes, wobei der Stoff entweder nach jedem Stich oder nach einer beliebigen Anzahl von Stichen eine fortschreitende Bewegung ausführt.

Das Maschinengestell *A* von beliebiger Form, welches zugleich die Stichplatte bilden kann, trägt in Lagern, die in den an der Unterseite angeformten Wangen *C* angebracht sind, die Haupttriebwelle *D*, welche durch eine auf einem Ende derselben aufgesteckte Riemenscheibe *E* Drehung erhält. Auf der Triebwelle befindet sich neben der Nuthenscheibe ***M*** und mit derselben verbunden ein Excenter *I*, welches bei der Drehung der Welle die Triebstange *J* in senkrechter Richtung bewegt. Diese Triebstange ist mit ihrem oberen Ende mittels Drehzapfens mit dem Hebel *G* verkuppelt (Fig. 7 Taf. 1), der mit seinem hinteren Ende an dem Gehäuse *F* drehbar ist und mit seinem vorderen Ende die Nadelstange *H* erfafst und sie mit der Nadel *h* in auf und nieder gehende Bewegung versetzt.

Von dem Maschinengehäuse wird eine senkrechte Stange *o* getragen, welche oben befestigt und unten in einem Ausschnitte eines Trägers o_1 gehalten wird, der die Bewegung der die Stange *o* umschliefsenden Hülse *O* begrenzt. Rechtwinkelig an letztere ist an deren unterem Ende eine Hülse o_2 angeformt, durch welche die Stange *N* der Häkelnadel *n* hindurchgeführt ist (Fig. 9 Taf. 1). Am oberen Ende der Hülse *O* sitzt ein Stellring o_3 und unter diesem ist auf der Hülse *O* ein loser Ring o_4 verschiebbar, dessen oberes Ende einen vorspringenden Rand hat. Zwischen diesem Ring o_4 und der wagerechten Hülse o_2 ist eine Spiralfeder o_5 um die Hülse *O* gewunden, die den Ring o_4 gegen den zwischen den Ringen o_3 und o_4 angeordneten mit einer Gabel die Hülse *O* umfassenden Triebhebel *G* andrückt, wodurch der Ring o_3 und die Hülse *O* niedergehalten werden. Wird nun der Hebel *G* durch die Stange *J* gehoben, so gehen mit ihm die Nadel *h* und die Hülsen *O* und o_2 nebst der Führung für die Häkelnadel *n* empor, beim Niedergange des Hebels *J* aber wieder herab. Der Klemmring o_3 regelt den Hub der Hülse *O*; wird derselbe weiter oben befestigt, so wird die Hülse *O* durch den Hebel *G* weniger hoch gehoben werden und der Haken der Nadel *n* wird näher am Drückerfufs sich bewegen; die tiefste Stellung des Hakens, unter der Stichplatte, wird jedoch immer die gleiche sein; denn das Auftreffen der Hülse *O* auf den Träger o_1 verhindert ihr weiteres Herabschwingen, während der Hebel *G*, indem er die Feder o_5 zusammendrückt, immer noch etwas weiter herabgehen kann.

Die Curventrommel ***M*** hat in einer ihrer Stirnflächen eine Curvenbahn, in welcher ein Zapfen gleitet, der am wagerechten Arme des Kniehebels *P* sitzt (Fig. 9 Taf. 1). Der senkrechte Arm dieses Hebels trägt einen Zapfen *p*, der in einem Schlitz n_4 am hinteren Ende der Häkelnadelstange *N* gleitet. Das eine Ende der diesen

Schlitz n_4 enthaltenden Platte greift in einen Schlitz in der Führung n_2, welche an dem hinteren Ende der wagerechten Hülse o_2 befestigt ist. Die Curvenbahn in der Trommel M ist so gestaltet, dafs bei Drehung der letzteren der Kniehebel P auf seinem Drehpunkte (Fig. 9 Taf. 1) schwingt und dadurch die Häkelnadelstange N in der wagerechten Hülse o_2 hin und her schiebt; die Drehung der Stange N wird durch die Führung der Platte n_4 in dem Schlitze n_2 verhindert. Auf dem Umfange der Trommel M ist eine Curvennuth m_2 eingeschnitten, in welcher ein Zapfen m_3 gleitet, der aus dem hinteren Ende q eines kurzen Hebels Q vorsteht, welcher seinen Drehpunkt ungefähr in der Mitte auf einem Zapfen m_4 hat; letzterer ist unter der Stichplatte A an einem verstellbaren Schieber m_5 (Fig. 9 Taf. 1) befestigt. Das vordere Ende q_1 des Hebels Q ist gegabelt und diese Gabel q_2 umfafst einen Zapfen o_6, welcher aus dem vorderen Theile des wagerechten Theiles o_2 der Hülse O herabreicht. Bei der Drehung der Trommel M wird der Hebel in eine um seinen Drehpunkt m_4 schwingende Bewegung versetzt und bringt hierdurch die Hülse o_2 mit der Stange N und Häkelnadel n in Schwingung. An der Nadel n ist unter dem Haken eine Zunge n_1 drehbar befestigt.

Der Drückerfufs L ist an der durch eine Feder nach abwärts geprefsten Drückerstange K stellbar befestigt und mit einem Ausschnitte versehen, welcher vom Nadelloche nach der zunächst liegenden Kante führt.

Die Curvenscheibe T auf der Triebwelle D hat eine Curvennuth, in der der Zapfen s des Hebels S_2 gleitet, der auf dem Zapfen p_1 seinen Drehpunkt hat und mit dem hinteren Ende der Stoffschieberstange S gelenkig verbunden ist; das vordere Ende der Stange S gleitet in einem Ausschnitte b_2 (Fig. 11 Taf. 1) des Ansatzes b_3 an der Stichplatte A und wird in demselben durch einen Hebel S_1 gehalten, der in dem Ausschnitte auf einem Zapfen drehbar ist. An einer Seite des Zahnrades U sind zwei Scheiben u_1 u_2 befestigt, deren eine einen Daumen oder Hebling u trägt, welcher bei der durch das Getriebe d bewirkten Drehung des Rades U gegen eine Nase s_1 des Hebels S_1 schlägt, diesen in den Ausschnitt b_2 hebt und ihn gegen das Ende des Stoffschieberhebels S wirken läfst, welcher nebst dem Stoffschieber R gehoben wird und durch einen Schlitz der Schieberplatte b hinaufreicht. Sobald der Daumen u an der Nase s_1 des Hebels S_1 vorbei ist, kann letzterer in seine normale Stellung zurückkehren und die Stange S fällt ebenfalls durch eigenes Gewicht oder unter dem Drucke einer im Ausschnitte b_2 angeordneten Feder b_1 herab. Das Getriebe d sitzt auf der Triebwelle D, und da die Curvenscheibe T auf derselben Welle sitzt, so wird die Stoffschieberstange bei jeder Umdrehung derselben einen Vorschub und Rückzug erhalten; da indessen das Zahnrad U einen mehrfach gröfseren Durchmesser hat als sein Getriebe d, so kommt der Daumen u mit der Nase s_1 des Hebels S_1 nur

nach mehrmaliger Umdrehung der Welle *D* zur Wirkung. Die Platten u_1 und u_2 sind abnehmbar und können durch andere mit mehreren Daumen *v* ersetzt werden (Fig. 10 Taf. 1). Auch kann, wie aus derselben Figur ersichtlich, der Hebel S_1 dadurch ganz in Wegfall kommen, dafs die Daumen *v* direkt gegen einen Vorsprung s_3 an der Unterseite der Stoffschieberstange S_3 anschlagen. Dieser Vorsprung s_3 ist zweckmäfsig, aber auch entbehrlich.

Es ist aus Vorstehendem ersichtlich, dafs die Maschine Vorrichtungen enthält, um der Häkelnadel *n* eine hin und her gehende Bewegung über dem Stoffrande, um denselben herum und unter dem Finger *b* und dem Drückerfufse zu geben, um ferner die Nadel *h* senkrecht auf und nieder schwingen zu lassen und endlich, um den Stoff für jeden Stich um eine bestimmte Länge, oder aber um dieselbe Länge für eine Anzahl zusammengehöriger Stiche und Schlingenbildungen vorzuschieben.

Um das in Fig. 18 Taf. 1 gezeigte Muster zu häkeln, werden die Daumenplatten u_1 u_2 (Fig. 11) durch die Platten v_1 v_2 (Fig. 10 Taf. 1) ersetzt, wobei der Stoff bei jeder Umdrehung der Welle *D* um eine bestimmte Länge vorgeschoben wird. Die Länge des Stiches ist abhängig von der Form der Daumen *v*.

Der mit Häkelstich einzufassende Stoff wird mit der entsprechenden Kante an der äufseren Kante der Platte *b* entlang gelegt und durch den Drückerfufs *L* darauf festgehalten. Da der erste Stich nothwendigerweise unvollständig bleibt, so soll zum besseren Verständnifs angenommen werden, dafs die Stichbildung schon eine kurze Strecke stattgefunden habe und dafs die Arbeit der Häkelnadel *n*, mit drei Fadenschlingen, in der durch Fig. 12 Taf. 1 gezeigten Lage angehalten worden sei. Wird nun die Maschine weitergedreht, so wird die Häkelnadel *n* vorgeschoben, um die Fäden *w* und w_1 zu greifen, die durch die Führung *a*, Nadel *h* und Schulter *l* des Stoffdrückers in ihrer Lage gehalten werden; die Schulter *l* dient als Hemmung für die Fäden. Wenn der Haken *n* aus der in Fig. 12 gezeigten Stellung vorgerückt ist, werden die auf dem Haken gehaltenen Schlingen durch den Rand l_1 des Stoffdrückerfufses zurückgehalten und die Zunge n_1 der Häkelnadel schiebt sich durch diese Schlingen hindurch (Fig. 13 Taf. 1). In dieser Figur ist gezeigt, wie der Haken die beiden Fäden erfafst hat und schon etwas zurückgezogen ist. Bei dem ferneren Rückzuge des Hakens werden die Fäden *w* und w_1 in Form zweier Schlingen durch die drei auf der Häkelnadel *n* befindlichen Schlingen hindurchgezogen, wobei die Zunge n_1 durch diese Schlingen geschlossen wird; diese drei Schlingen streifen sich nun von der Nadel *n* ab und diese trägt nun die beiden neuen Schlingen, wie aus Fig. 14 Taf. 1 ersichtlich. Bei Rückgang der Nadel *n* aus der Stellung Fig. 13 geht sie nach unten herab und gleichzeitig geht auch die Nadel *h* abwärts. Aus der in

Fig. 14 gezeigten Lage führt die Nadel h den Faden w durch den Stoff hindurch herab, während die Häkelnadel auch herabschwingt und sich der Nadel h nähert, den Faden w fafst und ihn in Form einer Schlinge zusammen mit den anderen auf der Häkelnadel befindlichen Schlingen zurückzieht, nach aufsen und oben, d. h. aus der in Fig. 15 Taf. 1 gezeigten Lage, um die Drückerfufskante herum in die durch Fig. 12 gezeigte, bereits erwähnte Lage führt, wo die Häkelnadel drei Schlingen trägt, deren zwei vom Hauptfaden w und vom Nebenfaden w_1 über dem Stoffe, die dritte aber durch den Hauptfaden w unter dem Stoffe gebildet worden sind. Zu geeigneter Zeit, während der Bildung einer Stichgruppe, wird der Stoff W durch den Stoffschieber um eine geeignete Länge vorgeschoben. Der beschriebene Vorgang erzeugt den in Fig. 18 dargestellten Häkelstich. Wenn der Nebenfaden w_1 fortgelassen wird, so wird die Kette von Schlingen an der Stoffkante nur durch den Hauptfaden w gebildet, wie in Fig. 17 Taf. 1 gezeigt. Werden nun die Daumenplatten v_1 v_2 am Rande U durch die Scheiben u_1 u_2 (Fig. 11) mit nur einem Daumen u ersetzt, so dafs der Stoff während einer Anzahl Umdrehungen der Welle D nur einmal vorgeschoben wird, so wird eine Gruppe von Schlingen, von einem Stichloche der Nadel h ausgehend, entstehen, wie durch Fig. 19 und 20 verdeutlicht. Erstere Figur zeigt das entstehende Häkelmuster mit nur einem Faden, letztere das Muster mit zwei Fäden.

Bei diesen strahlen- oder fächerförmigen Häkelstichmustern ist es zweckmäfsig, die Stoffkante so unter den Drückerfufs zu legen, dafs die Nadel h nahe am Rande einsticht.

Die Länge der Schlingen wird durch die Breite des Fingers b bestimmt, um welchen sie geformt werden und von dem sie beim Vorrücken des Stoffes abgestreift werden.

Der Stoffdrückerfufs L ist an der Seite offen, damit der Nadelfaden, wenn vom Haken n herabgezogen, sich auf den Stoff auflegen kann (Fig. 14).

Die Zahl der Stich- oder Häkelmuster kann noch mannigfach verändert werden, indem man die Daumenscheiben am Rade U und das Uebersetzungsverhältnifs zwischen dem Getriebe d und dem Rade U ändert. *H. Gl.*

W. Schilling's Einzelradtaster zur Erhöhung der Sicherheit des Eisenbahnbetriebes auf Bahnhöfen.

Mit Abbildung.

Für die Sicherheit des Betriebes bei der Einfahrt von Zügen in eine Station ist die Beantwortung nachstehender drei Fragen für den Stationsbeamten von grofser Bedeutung, nämlich ob der einfahrende Zug:

1) die Einfahrtsweiche schon ganz durchfahren hat, d. h. auch über den Distanzpfahl eingefahren ist;

2) die Ausfahrtsweiche am anderen Bahnhofsende bezieh. den Distanzpfahl derselben noch nicht erreicht hat;

3) alle Wagenachsen, die er von der zuletzt verlassenen Station mitgenommen, auch noch mit sich führt, oder ob vielleicht unterwegs eine Zugtrennung stattgefunden hat?

Es sind wiederholt Vorschläge gemacht, durch welche der für die Sicherheit des Betriebes verantwortliche Stationsbeamte über diese so bedeutungsvollen Fragen unterrichtet werden soll. Indessen konnten erschöpfende Mafsnahmen, die besonders auch unabhängig von Irrthum unterer Dienststellen sind, noch nicht empfohlen werden.

Wir möchten mit diesen Zeilen Anregung zu Versuchen geben, die Beantwortung obiger Fragen in einer jeden Irrthum ausschliefsenden mechanischen Weise herbei zu führen.

Stellt man nämlich auf einer Station an den Distanzpfählen der Einfahrts- und Ausfahrtsweichen je einen Einzelradtaster mit je nach der Fahrrichtung verschiedenem elektrischen Stromschlufs, d. h. einen Radtaster auf, welcher sowohl beim Darüberrollen oder Darübergleiten eines jeden Radflansches einen besonderen Stromschlufs bewirkt, als auch für einen einfahrenden Zug einen anderen Stromschlufs bewirkt, wie für einen ausfahrenden, so könnte man mittels der verschiedenen einzelnen Stromschlüsse unter Anwendung von, durch Elektromagnete in Bewegung gesetzten Zeigern auf einer Ablesescheibe die drei Fragen mechanisch beantwortet erhalten. [1]

Die Scheibe, ähnlich dem Zifferblatt einer Uhr, wäre etwa auf einer Säule nahe dem Stationsbureau auf dem Perron in für den Beamten sichtbarer Weise aufzustellen. Dieselbe erhält zwei von einander unterscheidbare Zeiger, z. B. einen schwarzen und einen rothen, welche sich über die auf dem Zifferblatt am Rande verzeichneten Zahlen von 0 bis 170 (entsprechend der gröfsten Achsenzahl einschliefslich Maschine) rückwärts und vorwärts unter Einwirkung der Stromschlüsse bewegen können, dergestalt, dafs einem jeden Stromschlufs die Bewegung eines Zeigers um je eine Zahl rückwärts oder vorwärts entspricht. Der schwarze Zeiger erhält seine Bewegung durch die an der Einfahrtsweiche bewirkten Stromschlüsse; jede über den Taster einfahrende Achse läfst den Zeiger um eine Zahl vorspringen, jede über den Einzelradtaster wieder zurück gehende Achse den Zeiger aber um eine Theilzahl zurück springen. Ebenso wird der rothe Zeiger von dem an der Endweiche aufgestellten Einzelradtaster beeinflufst, wobei jede ausfahrende Achse den Zeiger um einen Theilstrich vor-

---

[1] 1888 **268** * 205. **269** * 478. 1889 **273** * 214.

springen und jede zurück, d. h. in die Station einfahrende Achse ihn zurück gehen läfst.

Wird nun dem Stationsbeamten von der vorher gehenden Station die Zahl der einlaufenden Achsen telegraphisch gemeldet, so sieht er auf der Scheibe, nachdem beide Zeiger auf Null gestellt sind, beim Einfahren des Zuges den schwarzen Zeiger sprungweise vorgehen; gibt derselbe die Zahl der einlaufenden Achsen voll an, so ist die Frage zu 1) und 3) mit „ja" beantwortet. Die Frage 2) beantwortet der rothe Zeiger, da, so lange derselbe auf Null stehen bleibt, keine Achse über den Distanzpfahl der Ausfahrtsweiche hinaus gefahren ist. Zeigt dagegen der rothe Zeiger irgend eine Achsenzahl an, so mufs der Zug so lange zurück setzen, bis der rothe Zeiger wieder auf Null steht; das Zurücksetzen wäre aber zu weit geschehen, falls der schwarze Zeiger sich dabei rückwärts bewegt.

Es erscheint zweifellos, dafs durch solche Anordnungen die oben erwähnten drei Fragen mechanisch ihre Beantwortung finden können, wenngleich die technischen Schwierigkeiten für Herstellung so sicher arbeitender Apparate nicht unterschätzt werden dürfen.

Der Schwerpunkt der vorgeschlagenen Anlage dürfte in der richtigen Construction des Einzelradtasters zu suchen sein, da derselbe auch dann richtige Stromschlüsse bewirken mufs, wenn eine Achse auf demselben stehen bleibt und dann in derselben Richtung wieder zurück kehrt.

Von diesen, in der ***Deutschen Bauzeitung***, Nr. 65 1889, veröffentlichten Gesichtspunkten ausgehend, ist von dem K. Reg.-Baumeister *W. Schilling* in Stettin der in der Textfigur dargestellte Einzelradtaster construirt (D. R. P. Nr. 49430 vom 17. März 1889).

Derselbe entspricht folgenden Bedingungen:

a) er bewirkt beim Ueberfahren von links nach rechts einen anderen Stromschlufs als beim Fahren von rechts nach links;

b) jedes über ihn hinrollende oder hingleitende Rad bewirkt einen besonderen Stromschlufs; er kann deshalb zum Achsenzählen benutzt werden, wenn man die einzelnen Stromschlüsse, sei es auf einen sich rasch abrollenden Papierstreifen oder Zeiger und Scala einwirken läfst;

c) fährt ein Zug von einer Seite her nur bis *auf* den Taster und kehrt nach derselben Seite wieder zurück, so gibt derselbe dennoch durch die beiderseitigen Stromschlüsse genau an, wie viele Achsen ein- und wieder zurück gefahren sind.

Wie werden diese Bedingungen erfüllt?

Zu a) Die Contactstelle liegt (siehe die Zeichnung) links und rechts bei den Isolirblöcken k, auf deren Seite bei p eine leitende Platte mit je einem Leitungskabel n in Verbindung steht, während die Seite q nicht stromleitend ist. Berührt die Stahlfeder m bei ihrer Bewegung die Platte bei p, so ist der Stromschlufs erfolgt. Kommt ein Rad von links angefahren, so drückt der Radflansch zunächst den Knopf t_1 herab,

dadurch geht die Feder m_1 nach rechts herüber und trifft bei dem nun folgenden Herabgehen des Knopfes t_2 den Isolirblock k an der nicht leitenden Fläche q, es entsteht kein Stromschlufs links. Das weiter rollende Rad drückt dann den Knopf t_3 (der durch den Balancier h mit dem Knopfe t_2 in starrer Verbindung ist und der deshalb beim Herabgehen von t_2 hoch gestellt wurde) herab; dadurch trifft die Feder m_2 die leitende Platte bei p und der Strom ist geschlossen; beim Weiterrollen des Rades wird t_4 herabgedrückt, wodurch wegen der elastischen Feder m_2 ein Anpressen derselben an die Platte p stattfindet. Analog erzeugt ein von rechts herankommendes Rad einen Stromschlufs links.

Zu b) Wenn über den Balancier h von links nach rechts ein Rad hinwegrollt, so steht, nachdem das Rad hinübergerollt ist, t_2 wieder hoch; es stellt somit ein jedes Rad den Radtaster selbsthätig wieder so ein, wie ihn das folgende Rad vorfinden mufs, wenn er richtig functioniren soll. Es wird daher ein jedes Rad, das von links kommt, rechts bei k_2 einen erneuten Stromschlufs bewirken. Für ein von rechts nach links gehendes Rad ist der Vorgang analog der umgekehrte.

Zu c) Fährt ein Rad z. B. von links auf den Radtaster und bleibt über demselben stehen, so ist klar, daſs es einen Stromschluſs überhaupt erst bewirkt, wenn es über die Mitte heraus gelangt ist und wenn es an den Knopf t_3 herankommt. Drückt der Radflansch den Knopf t_3 auch nur etwas herab) wodurch vielleicht ein Stromschluſs bei k_2 bereits entstehen könnte), so wird durch die Drehung des Körpers W — der fest mit dem Balancier h verbunden ist — auf dessen Umfang die durch die Hebel i mit Federn gegengepreſsten Rollen r rollen, t_3 ganz herabgezogen und dadurch ein Stromschluſs sicher herbeigeführt; hierdurch wird dann aber auch, weil Knopf t_2 zugleich hoch gegangen ist, beim Zurückgehen des Rades nach links der Stromschluſs bei k_1 gesichert.

Zu bemerken ist noch: Die sehr kräftigen Federn e bewirken ein sofortiges Zurückschnellen der Hebel s und der Knöpfe t_1 bezieh. t_4 in ihre hohe Lage. Um beim Herüberrollen der Räder zu starke Stöſse der Hebel gegen die Decke und dadurch Zertrümmerung des Tasters zu verhindern, sind unterhalb der Decke an den getroffenen Stellen elastische Federn v eingeschaltet; um Verdrehungen der Hebel s zu vermeiden, gleiten diese zwischen den Führungsbacken g.

Der „Parnell und Simpson“ Soda- und Schwefel-Prozess.

(Nach einem Vortrage von *E. Parnell*, mitgetheilt in *The Journal of the Society of Chemical Industry*, Bd. VIII 1889 S. 11.)

Es wird Ammoniumchlorid und Calciumsulfid in schmiedeeiserne Kessel von 6^m Höhe bei $2^m,5$ Durchmesser eingefüllt und Dampf durchgelassen. Gewöhnlich sind vier solche Kessel so mit einander verbunden, daſs der Dampf der Reihe nach durch dieselben geht, so jedoch, daſs derselbe immer in den Kessel eintritt, dessen Füllung zuerst verbraucht ist. Die Ammoniumsulfiddämpfe gemischt mit genügend Dampf, damit eine Condensation von Krystallen vermieden wird, gehen aus dem letzten Kessel durch Kühlrohre in ein Gefäſs, in dem sie mit Salzlauge gemischt werden. Jeder Kessel muſs in 6 Stunden frisch gefüllt werden, die zurückbleibende Flüssigkeit enthält in 50^{cc} nur 1^{mg} Ammoniak. Die Kosten des Destillirens sind ebenso groſs als die beim gewöhnlichen Verfahren, aber es wird gegenüber dem letzteren an Arbeit gespart, da keine Kalkmilch bereitet zu werden braucht, und der am Schluſs fortzuschaffende Abfall nur 45 Proc. des letzteren beträgt.

Das condensirte Ammoniumsulfid wird mit dem Salzwasser in Kessel gebracht, mit gewöhnlichem Salz gesättigt und ist nach dem Absitzen fertig für den Carbonisator. Das Verhältniſs des Salzes zum Ammoniak darf nicht beliebig sein, sondern es wird nur dann eine gute

Ausbeute erhalten, wenn auf 65g Ammoniak in Form von Ammoniumsulfid 240g Salz in 1l Flüssigkeit enthalten sind.

Zum Carbonisiren wird eine Reihe von 9 *Solvay*'schen Thürmen von 7m,2 Höhe gebraucht, welche so mit einander verbunden sind, dafs, wenn das Gas in einen derselben hineingepumpt wird, es durch die anderen der Reihe nach durchgeht. Neben dem Ausflufsrohre, das zum nächsten Thurm führt, befinden sich bei jedem Thurm zwei Ausflufsrohre, welche übergehendes Ammoniak in Waschgefäfse führen. Die Verbindungen können so geändert werden, dafs jeder Carbonisator von der Zeit, wo er gefüllt ist, bis zur Beendigung jeden einzelnen Platz in der Reihe einnimmt. Die Verbrennungsgase haben einen Gehalt von etwa 30 Proc. Kohlensäure und liefern bei dem Durchgehen durch die 9 Thürme einen beständigen Strom von Gas, das 25 Proc. H_2S enthält. Diese Thürme liefern täglich eine Ausbeute von 320 bis 360 Centner Soda mit einem Gehalt von 58 Proc. calcinirter Soda. Wenn die Verbrennungsgase durch die Gase der Zersetzer (s. u.) verstärkt werden, ist der Gehalt an H_2S sowohl wie die Ausbeute der Thürme gröfser. Die aus den Carbonisatoren tretenden Gase werden durch Waschthürme geleitet, um vom Ammoniak befreit zu werden. Diese Waschthürme sind in zwei Räume getheilt, deren jeder 1m,8 hoch mit Salzwasser angefüllt ist und liegen so, dafs die Gase zuerst durch den niedriger liegenden, dann erst durch den höher liegenden hindurchgehen. Der erste ist zuerst gesättigt, kann dann abgelassen werden, die Flüssigkeit des oberen fliefst nach dem unteren Raume, während oben neue Flüssigkeit zugeführt wird.

Die in den Carbonisatoren zurückbleibende Masse wird auf die Filter gebracht, wobei das suspendirte Natriumbicarbonat auf denselben zurückbleibt, und nach dem Waschen, wenn möglich mit einer Vacuumpumpe, getrocknet wird. Das weitere Trocknen geschieht in einem runden eisernen Kessel mit einem flachen Boden aus gufseisernen Platten, der von unten und von den Seiten geheizt wird. In demselben bewegt sich ein kräftiger Rührer, der so eingerichtet ist, dafs der Boden rein und frei von Ansatz bleibt, was sonst bei feuchtem Natriumbicarbonat leicht geschehen kann. Die entweichenden Gase werden von einer Pumpe durch einen Kühler gebracht, in dem das Ammoniak in Wasser aufgefangen wird. Wenn das Natriumbicarbonat trocken ist, wird dasselbe in dem Zersetzer in Natriumcarbonat übergeführt. Die entweichende Kohlensäure wird, wie erwähnt, zu den Carbonisatoren geleitet. Man vermeidet zum leichteren Trocknen des Salzes und um die Kohlensäure aus dem Zersetzer fortzuschaffen, den Zutritt von Luft und nimmt hierzu lieber die Verbrennungsgase, da der Sauerstoff der Luft die Sulfide leicht in Sulfate überführt und so Verunreinigung der Soda bedingt. Ueberhaupt empfiehlt *Parnell* die Verbrennung so zu leiten, dafs etwas Kohlenoxyd sich bildet, weil man dann sicher ist,

keinen Sauerstoff im Ueberschufs zu haben. Die Reinigungsgefäfse u. s. w. sind so eingerichtet, dafs, wenn Flüssigkeit abgelassen wird, Gas aus dem Gasbehälter und nicht Luft in dieselben eintritt.

Wenn man nicht so viel Ausbeute an Soda erhalten, sondern das Augenmerk mehr auf die Schwefelgewinnung richten will, kann man entweder das Calciumsulfid allein durch die Verbrennungsgase carbonisiren, dann das carbonisirte Gemisch oder nur einen wässerigen Auszug desselben, welcher Sulfhydrat allein enthält, zur späteren Destillation, oder aber einen grofsen Ueberschufs an Calciumsulfid bei der Destillation verwenden, wobei etwa 75 Proc. des Schwefels in Form von Schwefelwasserstoff erhalten werden; diese Zersetzung geschieht allein durch den Wasserdampf bei Gegenwart eines starken Druckes.

Zur Gewinnung von Schwefel aus den Schwefelwasserstoffgasen werden dieselben in einen eisernen Kessel geleitet, dessen oberer Theil von Mauerwerk oder anderem, Hitze zurückhaltendem Material umgeben ist. In diesen Theil wird so viel Luft zugelassen, dafs ein Theil des Schwefelwasserstoffes verbrennt. Die hierbei entstehende schweflige Säure setzt sich dann mit dem Schwefelwasserstoff so um, dafs Schwefel ausgeschieden wird, welcher sich in der auf den Kessel folgenden gemauerten Kammer zum gröfsten Theile ablagert. Die Temperatur dieser Kammer ist noch so hoch, dafs Wasserdampf sich hier noch nicht condensirt, so dafs der Schwefel in derselben in gutem, trockenem Zustande erhalten wird. Die aus der Kammer tretenden Gase gelangen dann in bleierne Abzüge und endlich in einen Waschthurm, wo durch weitere Abkühlung Schwefel ausgeschieden wird, welcher allerdings durch Wasser und schweflige Säure verunreinigt ist. Es mufs dafür gesorgt werden, dafs die Gase, welche in den Waschthurm gelangen, noch einen Ueberschufs an Schwefelwasserstoff enthalten, damit sich in den davor befindlichen Gefäfsen so wenig als möglich schweflige Säure ansammeln kann. In dem Waschthurm wird durch Verbrennen von Schwefelwasserstoff etwas schweflige Säure erzeugt, welche dann ebenso wie der Schwefelwasserstoff von dem Waschwasser absorbirt wird. Diese Waschwässer werden in einem hölzernen Gefäfs gesammelt, wo der durch die Einwirkung von H_2S auf SO_2 entstehende Schwefel sehr bald zu Boden sinkt. Die klare Flüssigkeit wird von Neuem in den Thurm gebracht, während der nasse Schwefel mit dem in den Bleiröhren sich ablagernden vereinigt, dann durch Kalkmilch neutralisirt und endlich geschmolzen wird. Das Schmelzen wird unter Dampfdruck bei 150° C. vorgenommen, wobei die noch vorhandenen Thionate sich unter Abgabe von SO_2 zersetzen; diese wird weiter im Waschthurm verwerthet. Durch dieses Verfahren werden 90 bis 95 Proc. des in dem Schwefelwasserstoff vorhandenen Schwefels als brauchbares Handelsproduct erhalten. *W. Meyer.*

Ueber die Fortschritte der Photographie und der photomechanischen Druckverfahren; von Prof. J. M. Eder in Wien.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 273 S. 413.)

Anwendung von schwefligsauren Salzen in der Photographie.

Die schwefligsauren Salze finden eine immer steigende Verwendung bei der Photographie mit Gelatine-Emulsionsplatten, welche hauptsächlich auf deren entfärbende Wirkung auf Gelatineschichten, welche durch Pyrogallol oder ähnliche organische Entwickler bräunlich oder gelblich gefärbt werden, beruht; ferner ist die Eigenschaft der Sulfite wässerige Pyrogallol-, Hydrochinon-, Pyrocatechin-Lösungen u. s. w. zu conserviren (farblos zu erhalten) von grofser Wichtigkeit.

Die chemische Fabrik von *Kahlbaum* in Berlin bringt *wasserfreies Natriumsulfit* in den Handel, während das gewöhnliche (mit 7 Mol. Wasser) krystallisirte Natriumsulfit an freier Luft in wenigen Tagen verwittert und theilweise sich zu Natriumsulfat oxydirt, ist das wasserfreie Salz luftbeständig. Es enthält zu Folge der Abwesenheit von Wasser doppelt so viel wirksames Sulfit (*E. Vogel*, *Photographische Mittheilungen*, 1889 Bd. 26 S. 49).

Bekanntlich wird eine haltbare Pyrogallol-Lösung hergestellt, wenn man Pyrogallol, Wasser und neutrales Natriumsulfit auflöst. Das käufliche „neutrale Natriumsulfit“ reagirt stets alkalisch und man fügt zur Erhöhung der Haltbarkeit der Lösung etwas Schwefelsäure u. s. w. zur theilweisen Beseitigung der alkalischen Reaction hinzu. Ein reichlicher Säurezusatz (bis zur sauren Reaction) erhöht die Haltbarkeit der Lösung bedeutend, allein man mufs bei der Herstellung eines Hervorrufers unverhältnifsmäfsig mehr Soda oder Potasche zusetzen, um eine kräftige Entwickelung des Bildes zu bewirken, da das entstehende doppelt kohlensaure Salz als Verzögerer wirkt. Darüber stellte *A. Lainer* an der *K. K. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren* in Wien eingehende Versuche an (*Photographische Correspondenz*, 1889).

Das *Kaliumbisulfit* ($KHSO_3$) oder das in neuerer Zeit von England aus in die Photographie eingeführte „*Kaliummetabisulfit*“ ($K_2S_2O_5$) oder pyroschwefligsaures Kali. Das Handelsproduct wird hergestellt durch Uebersättigen von starker Kaliumcarbonatlösung mit Schwefeldioxyd und Fällung mit Alkohol. Die damit versetzten wässerigen Pyrogallol-Lösungen zeichnen sich durch grofse Haltbarkeit aus. Der Entwickler für Bromsilberplatten wird (nach *Eder*) hergestellt, wenn man A) 4^g Pyrogallol, 1^g,5 Kaliummetabisulfit, 100^{cc} Wasser löst; B) 10^g krystallisirte Soda, 15^g neutrales Natriumsulfit und 100^{cc} Wasser. Zum Entwickeln mischt man 20^{cc} von A, 20^{cc} von B und 20^{cc} Wasser (*Eder*'s *Jahrbuch für Photographie* für 1889, S. 393).

Auch im *Fixirbade* haben sich saure Sulfite bewährt. Die an der *K. K. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie- und Reproductionsverfahren* in Wien durch *A. Lainer* angestellten Versuche haben ergeben, dafs es vortheilhaft ist, wenn man das Fixirnatron mit einem Gemische von Natriumsulfit und Citronensäure oder Weinsäure versetzt, wobei nur saures Sulfit entstehen soll, aber keine überschüssige Citronensäure u. s. w. zugegen sein darf, da sich sonst die Lösung unter Abscheidung von Schwefel trübt. Man stellt eine Lösung von 1 Th. Weinsäure in 2 Th. Wasser, sowie von 1 Th. Natriumsulfit in 4 Th. Wasser her und mischt 20^{cc} der ersteren mit 60^{cc} der letzteren, worauf man das Gemisch auf 1^{l} Fixirnatronlösung zusetzt. Die Bromsilbergelatineplatten fixiren rasch und eine etwa vorhandene Bräunung der Schicht wird beseitigt.

Ferner ist die seit geraumer Zeit für Bleichereien u. s. w. durch Einleiten von gasförmigem Schwefeldioxyd in concentrirte Sodalösung hergestellte *Lösung von Natriumbisulfit, welche mit freier schwefliger Säure gesättigt ist*, vortrefflich in der Photographie verwendbar. Diese Lösungen haben einen bedeutenden Gehalt (bis 50 Proc.) an gebundener und freier schwefliger Säure, zeigen eine Dichte von z. B. 38^{0} B. und sind sehr haltbar. Diese saure Sulfitlauge kann zum Ansäuern des Fixirbades mit Erfolg dienen (*Eder*) und wird in nachfolgender Weise an der *Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie* benutzt:

Man mischt 1^{l} Fixirnatronlösung (ungefähr in einer Concentration 1:4, wie die gewöhnlichen Fixirbäder für Trockenplatten) und 50^{cc} (oder mehr) „saure Sulfitlauge“. Das Fixirbad kann sofort verwendet werden. Die aus dem Entwickler kommenden Platten werden gut abgespült und in das erwähnte Fixirbad gelegt, welches so lange verwendbar ist, bis es sich bräunt (was bei geringem Bedarfe mehrere Tage lang dauert). Durch neuerlichen Zusatz von saurer Sulfitlauge kann das Fixirbad wieder verbessert werden, bis es langsam zu arbeiten beginnt und das Fixirnatron erschöpft ist. Dieses Fixirbad wirkt rasch und liefert schleierlose, rasch copirende, brillante Matrizen.

Da in der „sauren Sulfitlauge“ ein ebenso vortheilhaftes als billiges Mittel gefunden ist, um saure Fixirbäder herzustellen und sich dasselbe sowohl beim Pyrogallol-, als Hydrochinon- und Pyrocatechin-Entwickler, sowie voraussichtlich auch beim Eikonogen-Entwickler (wo er das Alaunbad vor dem Fixiren entbehrlich machen dürfte) als förderlich erweist, so ist ihre Verwendung in der Praxis zu empfehlen.

Zugleich sei erwähnt, dafs Matrizen, welche mit Pyrogallol entwickelt und im gewöhnlichen Fixirbade fixirt wurden und hierbei durch unachtsame Behandlung (Verwendung von schlechtem Entwickler, von alten Fixirbädern u. s. w.) eine Gelbfärbung der Schicht erlitten, sehr sicher mit der „sauren Sulfitlauge“ gerettet werden können. Man legt die mit Wasser abgespülten Negative in eine Tasse mit Wasser, wozu

man einige Cubikcentimeter der sauren Sulfitlauge nebst etwas Salzsäure oder Schwefelsäure zusetzt und dadurch reichliche Mengen von schwefliger Säure frei gemacht hat. In dieser Flüssigkeit wird in kurzer Zeit die gelbe Färbung herausgebeizt und die Schicht geklärt (*Photographische Correspondenz*, 1889 S. 423).

Gemischte Alaun- und Fixirbäder.

Mischungen von ungefähr gleichen Theilen gesättigter Alaun- und Fixirnatronlösung werden zum Fixiren von Bromsilbergelatineplatten benutzt, sobald die Gelatine weich ist und Neigung zeigt, sich in Blasen oder Falten vom Glase abzuheben. Die genannte Mischung erfüllt ihren Zweck sehr gut, jedoch ist es ein Uebelstand, dafs sie sich alsbald stark trübt (Ausscheidung von Schwefel und Thonerdehydrat) und erst am anderen Tage verwendet werden soll, wenn die Hauptreaction vorüber ist und die Flüssigkeit sich geklärt hat.

Nach den an der *K. K. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie* in Wien von *A. Lainer* gemachten Versuchen kann man Alaun und Fixirnatron ohne Trübung mischen, sobald man zu ersterem etwas Natriumsulfit beimischt, z. B.: 4 Th. Alaunlösung (gesättigte wässerige Lösung) und 1 Th. Natriumsulfitlösung (1 : 4). Von diesem Gemische fügt man 1 Vol. zu ungefähr 1 Vol. Fixirnatronlösung.

Celluloid als Ersatz photographischer Glasplatten.

Schon seit mehreren Jahren wurde versucht, auf Celluloidplatten Bromsilbergelatine aufzutragen und dadurch ein unzerbrechliches Material von geringem Gewichte an Stelle der Glasplatten zu verwenden. Erst in neuerer Zeit ist es gelungen, diese Celluloidblättchen genügend structurlos und homogen zu erhalten und dieselben gleichmäfsig mit Emulsion zu überziehen. Solche Platten (Folien) werden von Amerika aus von *Carbutt* in den Handel gebracht und dürften für Reisende von Bedeutung werden.

Negativpapier.

Dieses wird gegenwärtig in steigender Quantität verwendet und war besonders die *Eastman-Company* rührig auf diesem Gebiete. Das mit Bromsilbergelatine möglichst gleichmäfsig überzogene Papier wird meistens auf Holzrollen aufgerollt und in sogen. „Rollcassetten“ in die Camera gebracht. Das zu mehreren Dutzenden Aufnahmen erforderliche Papier nimmt den Raum einer kleinen Rolle ein und mit solchem „Negativpapier“ und Rollcassetten werden gegenwärtig zahlreiche kleine Hand-Cameras oder „Detectiv-Cameras“ construirt, welche sich durch ihre compendiose Form und die Raschheit, mit welcher man mehrmals exponiren kann, auszeichnen. Diese Camera führen verschiedene Namen, z. B.: *Kodak-Camera* (von *Eastman*), der „*Reporter*“ (von *Goerz*, Berlin) u. s. w.

Collodion und Firnisse mit Pyroxylin und Amylacetat.

Wie zuerst Oberstlieutenant *Waterhouse* in Calcutta (1888) fand, gibt die Lösung von Pyroxylin in Amylacetat eine collodionartige Flüssigkeit, welche auf Glas zu einer structurlosen durchsichtigen Schicht eintrocknet; das Trocknen erfolgt langsamer als bei Aether-Alkohol-Collodion, aber die Schicht ist homogener und widerstandsfähiger. Man kann diese Lösung zum Firnissen von Gelatinenegativen verwenden, sowie zur Herstellung von gelb gefärbten (mit Aurantia) Collodionschichten auf Glas, wie man solche als Gelbscheiben bei orthochromatischen Aufnahmen verwendet.

Ferner kommt im Handel sogen. *Zaponlack* vor, welcher nach *E. Vogel* (*Photographische Mittheilungen*, 1889) dem Wesen nach eine Auflösung von Pyroxylin in Amylacetat ist und als Negativlack dienen kann. Jedoch werden Collodionschichten von diesem Lack angegriffen, was man vermeiden kann, wenn man dem Lack einige Tropfen Wasser zusetzt (*M. Jaffé*, *Photographische Correspondenz*, 1889).

Platindruck.

Das Platinotyppapier nach *Pizzighelli*, worüber wir bereits im J. 1888 **267** 174 ff. berichtet haben[1], welches *ohne Hervorrufung* verwendbar ist, erfordert kräftige schleierlose Negative. *Fr. v. Brühl* (*Photographisches Archiv*, 1889 S. 154) stellte Versuche damit an und fand, dafs die Copien kräftiger werden, wenn man das Papier vor dem Einsetzen in den Copirrahmen über heifsen Wasserdampf hält oder auch nur kräftig anhaucht. Durch folgenden Kunstgriff erhält man kräftige warmschwarze Bilder: Man copirt so lange, wie das Bild in fertigem Zustande sein soll, taucht das Bild in warme Oxalatlösung und fixirt in verdünnter Salzsäure (1 : 80); hierauf wäscht man gut mit Wasser. Das Entwickeln über heifsen Wasserdämpfen ist nicht so gut und *Brühl* erhielt damit nur flaue, kalte graue Töne. Je heifser die Oxalatlösung, desto kräftiger kommen die Schwärzen. Bilder, welche direkt aus dem Copirrahmen in Salzsäure gebracht werden, bleichen sofort und werden röthlich im Ton. Es scheint also, dafs auch das *Pizzighelli*-Papier durch nachherige Entwickelung gewinnt.

Willis' neues Platinpapier.

Dasselbe ist mit einem Eisenoxydsalz (oxalsaures Eisenoxyd) präparirt und wird mit oxalsaurem Kali nebst Platinsalz entwickelt. Bei dem neuen Entwickelungsplatinpapier von *Willis* wird also das zur Bilderzeugung nöthige Platinsalz in den Entwickler gegeben. Zum Entwickeln dienen folgende Lösungen:

---

[1] Auch *Eder's Ausführliches Handbuch der Photographie.*

A)	Oxalsaures Kali	41g
	Phosphorsaures Kali (KH_2PO_4)	82g
	Wasser	1l
B)	Kaliumplatinchlorür	1g
	Wasser	16cc.

Zum Entwickeln mischt man 3 Th. von A, 2 Th. destillirtes Wasser und 1 Th. von B. Auf dieser Flüssigkeit läfst man die belichteten Copien schwimmen (mit der präparirten Seite nach unten) bis das Bild vollkommen entwickelt ist (*Stieglitz*, *Photographische Rundschau*. 1889 S. 111).

Lichtpausen mit blauen Linien auf weifsem Grunde.

Im *Photogravic Office of the Indian Survey*, Calcutta, beschreibt *Waterhouse* die Methode zur Herstellung von positiven Cyanotypien nach Art des *Pellet*'schen Gummi-Eisenprozesses. Das Papier kann *Rives*- oder *Saxe-Papier* oder Papier von *Schleicher und Schüll* sein. Folgende Methode soll dunklere Drucke als das *Pizzighelli*'sche Recept geben. — Man stellt zwei Lösungen her:

A)	Gummi arabicum	170g
	Wasser, destillirtes	650
B)	Weinsäure	40
	Wasser, destillirtes	150

Wenn die Gummilösung vollständig gelöst ist, wird sie filtrirt und die Weinsäurelösung unter Umrühren zugefügt. Nach vollständiger Mischung werden 100 bis 120g Eisenchloridlösung von spec. Gew. 1.453 nach und nach unter eifrigem Umrühren zugesetzt, dann die Lösung 24 Stunden im Dunkeln stehen gelassen und mit Wasser auf das spec. Gew. 1,100 verdünnt. Das lichtempfindliche Gemisch wird auf Papier aufgetragen, getrocknet und im Sonnenlichte 15 bis 40 Secunden belichtet. — Entwickelung: Eine 20procentige Lösung von Ferrocyankalium (spec. Gew. = 1,1275) wird in eine breite Schale gethan, so dafs die Flüssigkeit nicht weniger als 1 Zoll hoch steht. Die Ränder der Copie werden umgewendet, ganz rund bis zu einem Zoll und die Copie wird dann mit der Oberfläche auf das Bad gelegt. Nach einer halben Stunde wird das Papier mit einer Ecke aufgehoben, wobei zu sorgen ist, dafs während der ganzen Manipulation keine Ferrocyanlösung auf die Rückseite kommt. Die Behandlung mit Ferrocyankalium wird so lange fortgesetzt, bis blaue Flecken auf dem weifsen Grunde zu erscheinen beginnen. Dann wird mit Wasser gewaschen und in verdünnte Salzsäure (1 : 100) gebracht, während man die Oberfläche mit einem Pinsel reibt. Nachher wird der Druck in eine leere Schale gelegt, die Oberfläche mit einem Pinsel abgerieben, um den blauen Ueberzug zu entfernen, worauf man mit Wasser wäscht (*Photographische Mittheilungen*, Bd. 26 S. 103).

Photolithographische Umdrücke auf Bromsilbergelatinepapier

kann man nach *Wilkinson* (*Photographisches Archiv*, 1889 S. 195) nach dem bereits von Hauptmann *Pizzighelli* angegebenen Prinzip (*Eder*'s *Photographie mit Bromsilbergelatine*, 4 Aufl. S. 103) herstellen, wenn man einen Abdruck auf Bromsilbergelatinepapier mit Pyrogallol entwickelt, wäscht und auf den Farbstein mittels eines Schwammes die mit Terpentin verdünnte Umdruckfarbe aufträgt. Man geht mit einer Leimwalze so lange über den Druck bis die Weifsen frei von Farbe sind. Man legt den Druck abermals auf einige Secunden in den Pyro-Entwickler, exponirt ihn dem Lichte, wäscht und trocknet. Hierauf wird umgedrückt in der gewöhnlichen Weise. Der Vortheil soll darin liegen, dafs man bei Lampenlicht copiren kann. *Wilkinson* gibt auch (a. a. O.) eine Vorschrift zur Präparation der Bromsilbergelatineemulsion.

Verfahren, um abgetönte Photographien für den Pressendruck geeignet zu machen

von Actiengesellschaft *Les Arts Graphiques* in Brüssel (D. R. P. Kl. 57 Nr. 44800).

Nach vorliegendem Verfahren können beliebige Bilder in solcher Weise mit einem entsprechenden Grundton combinirt werden, dafs die durch Zinkographie hergestellten Clichés derselben zur Nachachmung von Holzschnitten, sowie Kupfer- und Stahlstichen geeignet sind.

Das Verfahren besteht darin, mittels eines geeigneten Projectionsapparates das Bild des zu reproducirenden Gegenstandes auf ein vorher präparirtes Papier oder Kautschukblatt zu werfen, dann das in dieser Weise erzeugte Bild zu photographiren und hierauf dasselbe durch die bekannten Verfahren auf Zink oder Kupfer zu übertragen.

Zur Ausführung des Verfahrens wird zuerst ein weifses Blatt Papier, oder ein vorher weifs gemachtes und darauf mit dem erforderlichen Linienton bedrucktes Kautschukblatt in einen Rahmen gespannt und letzterer unter einem entsprechenden Winkel aufgestellt. Auf dieses Blatt bezieh. Diaphragma wird dann mittels eines zu demselben entsprechend aufgestellten Projectionsapparates das photographische Bild geworfen, wodurch dasselbe auf dem Linienton wie im Schnitt oder Stich erscheint.

Die in dieser Weise hergestellte Projection wird nun in Verbindung mit dem Liniengrund, auf welchen sie geworfen ist, photographirt, worauf nach dem in dieser Weise erzielten Negativ mittels des gewöhnlichen Verfahrens zinkographische Clichés hergestellt werden.

Patentanspruch: Verfahren, um abgetönte Photographien für den Pressendruck geeignet zu machen, darin bestehend, dafs mittels eines Projectionsapparates das zu vervielfältigende Bild auf ein mit Linien bedrucktes Blatt Kautschukpapier geworfen und hiernach photographirt wird (*Papier-Zeitung*, Nr. 102).

Neues Prägeverfahren mittels Lithographiesteinen
von *August Strasilla* in Troppau (D. R. P. vom 4. Juni 1888).

Bisher war es zum Prägedruck auf Papier immer nothwendig, kostspielige Messing- oder Stahlstempel (Matrizen) graviren zu lassen und zu denselben Patrizen anzufertigen, um endlich mittels der Prägepresse das Prägen vorzunehmen.

Dieser Erfindung gemäfs wird nun dieser kostspielige Vorgang dadurch ersetzt, dafs man auf Lithographiesteinen durch Aetzen mit Säure eine Art Patrizen herstellte und dann von diesen Steinen auf der lithographischen Presse bei Einlegung eines Flanells zwischen Papier und Glanzdeckel druckt.

Der Vorgang bei der Herstellung solchen Prägedruckes ist folgender:

Nachdem man erst in gewöhnlicher Weise die mit geprägten Figuren zu versehende Zeichnung oder das Placat u. s. w. in allen Farben gedruckt, schreitet man zur Herstellung des Prägesteines, wozu man vor Allem auf den ausgewählten von Adern und Kalkflecken freien Stein mit Gummifarbe einen Abklatsch der Zeichnung oder Randeinfassung u. s. w. macht. Auf diesem Abklatsche werden dann alle tief zu prägenden Stellen mit lithographischer Tusche eingezeichnet, während man die hoch zu prägenden Stellen ausspart. Man bestreicht den Stein nun zweimal mittels eines Pinsels mit schwacher Aetze, bestehend aus 40^g Gummi arabicum und 25^g Salpetersäure auf $0^l,5$ Wasser, und bestaubt den Stein hierauf mit pulverisirtem Colophonium und Federweifs, welche Stoffe nur an den mit Tusch überzogenen Stellen haften bleiben und so einen Schutz gegen die später in Anwendung gebrachte scharfe Aetze bilden.

Um diese Aetze, welche aus 220^g Salpetersäure für 1^l Wasser besteht, durch längere Zeit mit der Oberfläche des Steines in Contact erhalten zu können, wird rings um den Rand der Oberfläche eine Wachswand hergestellt. Nach dem Eingiefsen der Säure in das durch die Wachswand gebildete Becken rollt man den Stein auf einer Walze beständig hin und her, um die gelösten Theile von der Oberfläche des Steines wegzuschwemmen, so dafs die Säure immer wieder zur Wirkung gelangt.

Auf diese Weise ätzt man die nicht mit lithographischem Tusch überzogenen Stellen bis auf eine Tiefe von 1 bis 2^{mm} ein, worauf man die Aetze abgiefst, das Wachs entfernt und den Stein durch Abwaschen verwendungsbereit macht.

Wie schon eingangs gesagt, geschieht das Prägen selbst ohne Matrize in der gewöhnlichen Steindruckpresse mit Einlage eines Flanells und zweier Cartonblätter zwischen den Glanzdeckel und das mit der Prägung zu versehende Papier- oder Cartonblatt.

Der beim Durchpassiren des Steines unter dem Holzreiber ausgeübte Druck mufs ein ziemlich kräftiger sein.

Patentanspruch: Ein Verfahren zum Prägen auf Papier oder Carton, darin bestehend, dafs man auf einem lithographischen Steine die zu prägenden Figuren durch 1 bis 2mm tiefes Aetzen erhaben hergestellt und von diesem Steine dann mittels einer lithographischen Presse bei Einlegung eines Flanells zwischen Papier und Glanzdeckel druckt.

Ueberführung der mittels fetter Farbe auf Stein oder Metall hergestellten Umdrucke in Asphaltbilder; von *Max Jaffé.*

Der Umdruck wird in der bekannten Weise ausgeführt und ist es ganz gleichgültig, ob man Umdruckfarbe oder gewöhnliche Druckfarbe verwendet; nach geschehenem Umdrucke wird der Stein (oder die Metallplatte) wie sonst gummirt und trocken gefächelt. Hierauf wird die Platte mit dem Wasserschwamm abgewaschen, nochmals gummirt und der Gummi mit einem feuchten Wischtuche über die ganze Platte verwischt, so dafs nur eine ganz dünne Gummischicht auf der Platte verbleibt. Sodann wird von folgender Lösung ein wenig auf die Platte gegossen und mit einem Filzläppchen über die ganze Zeichnung verrieben:

Benzol	50cc
Terpentin	50cc
Asphalt	10g

Hierauf wird mit dem feuchten Wischtuche abgewischt und steht nunmehr die Zeichnung in Asphalt auf der Platte. Schliefslich wird die Zeichnung mit Federfarbe eingewalzt. Geschah der Ueberdruck auf Stein, so kann derselbe sofort geätzt und zum Druck geschritten werden. Für Hochätzung auf Metall wird die Platte leicht erwärmt, bis sich die Farbe mit dem Asphalt verschmolzen, und kann die erste Aetzung vorgenommen werden.

Die Asphaltlösung kann auch auf andere, als die angegebene Weise vorgenommen und der Asphalt durch andere Harze ersetzt werden. Zusatz eines fetten Oeles hat ein noch tieferes Eindringen in die Poren des Steines oder der Metallplatte zur Folge.

Später theilt *Jaffé* zahlreiche Einzelheiten, welche er für das Gelingen dieser Methode für wichtig hält, in der *Photographischen Correspondenz* (1889) mit.

Blitzdruck.

Unter dem Namen „*Blitzdruck*“ stellt die Münchener Kunst- und Verlagsanstalt von *D. E. Albert* Reproductionen her, welche ungefähr in der Art der Autotypien (mit gekreuztem Raster) hergestellt sind; in dieser Manier wurde ein illustrirter Catalog der Münchener Jahresausstellung von Gemälden u. s. w. reproducirt.

Heliographie und Heliogravüre.

Ueber die Heliographie zur Herstellung druckbarer Metallplatten sowohl für Halbtöne, als auch für Netz- und Kornmanier liegt ein vor-

treffliches Buch von *Husnik* vor (*Die Heliographie*, 1888. Verlag von *Hartleben*). Es ist ein wichtiges Quellenwerk für diese Art der Reproductionstechnik und behandelt sowohl Buchdruck als Tiefdruck.

Methode der Heliographie, bei welcher ein Gelatinereliefbild galvanoplastisch abgeformt wird. Diese Methode, welche besonders im *Militärgeographischen Institute* in Wien zur Herstellung von Karten, in der *Wiener Hof- und Staatsdruckerei*, sowie bei *Goupil* in Paris u. s. w. in Anwendung steht, wurde bereits im vorigen Jahrgange unseres *Jahrbuches* beschrieben.

Prof. *Husnik* beschreibt in seinem Werke *Die Heliographie* (1888, Wien bei *Hartleben*) jene Art der Ausführung, welche er mit Erfolg ausübte und bemerkt, dafs er sich keine bessere Methode wünschen kann, wo es auf grofse Feinheit und Genauigkeit ankommt.

Prof. *Husnik* empfiehlt als Pigmentpapier hierfür das Papier der *Autotypie Company* in London, sowie das *Sawyer*'sche patentirte Pigmentpapier, welchem Graphit einverleibt ist, damit bei dem nachfolgenden galvanoplastischen Abformen des Leimreliefs eine bessere Leitung des galvanischen Stromes erzielt wird.

Nach *Husnik* kann man solches Papier selbst herstellen, wenn man 1^{k} Kölner Leim oder sehr weiche Gelatine in 6^{l} Wasser durch 2 bis 10 Stunden weicht, dann 250^{g} Zucker, 100^{g} Glycerin zusetzt, im Wasserbade bei Siedehitze schmilzt und

15^{g} Lampenrufs und
1^{g} in Spiritus gelöstes Fuchsinroth

zusetzt. Es wird filtrirt und schwache gefeuchtete Cartonpapierbogen in der bekannten Weise damit überzogen. Die Lösung soll 1 bis $1^{mm},5$ hoch aufgegossen werden. Diese Mischung ist für Strichmanier zu empfehlen. Für Halbtonoriginal nimmt *Husnik* in obiger Vorschrift nur 4^{l} Wasser (statt 6^{l}) und setzt 50^{g} Rebenschwarz (statt Lampenrufs) zu.

Es wird das Pigmentbild auf eine versilberte Kupferplatte aufgetragen und nachdem es mit warmem Wasser entwickelt worden ist, trocknet man das Reliefbild. Nach dem Trocknen legt man die Platte in eine Lösung von 1 Th. Tannin, 30 Th. Wasser und 1 Th. Glycerin durch 1 bis 2 Stunden, spült ab, übergiefst mit Spiritus und läfst trocknen. Durch diese Operation wird das Relief sehr hart und schwillt im galvanoplastischen Kupferbade nicht an. Das Glycerin macht das Relief geschmeidig, so dafs es nach dem Trocknen nicht von der Platte abspringt. Hierauf wird das Reliefbild galvanoplastisch abgeformt (die näheren Einzelheiten siehe *Husnik*'s Werk: *Die Heliographie*).

Ueber Heliogravure schreibt *E. Kiewning* in der *Deutschen Photographen-Zeitung*, 1888 S. 313:

Zur Erzielung des Kornes auf der Kupferplatte, welches den Zweck hat, dafs die Farbe, die beim Drucken auf dieselbe aufgetragen wird, auch genügenden Halt findet, verwendet man das Pulver von syrischem

Asphalt, indem man denselben so lange zerkleinert und durch stets feinere Siebe siebt, bis solches durch das feinste zu 54 bis 60 Oeffnungen auf den Quadratcentimeter passirt.

Bei dieser Procedur hat man sich vor dem Verluste des aufserordentlich feinen Pulvers, welches gern verfliegt, dadurch zu hüten, dafs man das Sieb bis zum Tische mit einem weifsen Tuche bedeckt und den Tisch mit reinem weifsen Papier belegt.

Nachdem das Pulver sich auf dem weifsen Bogen Papier gesammelt, wird das Pulver befeuchtet und auf einer Glastafel noch äufserst fein mit einem Reiber gerieben und diese Arbeit mehrere Male mit dem inzwischen wieder getrockneten Pulver wiederholt.

Nachdem auf diese Weise feinstes Pulver erzeugt, kommt solches in den Staubkasten, welcher wie folgt construirt ist:

Derselbe steht auf vier etwa $0^{m},50$ hohen Füfsen, ist $1^{m},70$ hoch und sowohl $0^{m},62$ breit, wie auch $0^{m},62$ tief.

An der Vorderseite hat er unten eine Schublade, welche aufserdem, dafs sie aufgezogen werden kann, noch in der Mitte eine Klappe besitzt, die man — ohne die Schublade aufmachen zu müssen, wenn man einen Gegenstand in den Kasten thun will — aufklappen kann, und aufserdem noch auf den beiden Seiten je ein eingeschnittenes rundes Loch in der Gröfse eines Champagnerpfropfens.

In die Schublade dieses Kastens, die mit reinlichem Papier belegt ist, kommt gegenüber den beiden Löchern Asphaltstaub gehäuft.

Betonen mufs ich, dafs der Kasten nur aus einem Gestelle von Latten besteht und die Füfse, worauf derselbe zu stehen kommt, möglichst fest construirt sind.

Bekleidet wird er mit schwarzem Wachstuche, dessen Wachsseite nach innen kommt, die unrechte Seite nach aufsen. Es kommt darauf an, ihn sehr sicher schliefsend zu machen, womit gemeint ist, dafs keine Luft durch seine Fugen kann.

Warum die Wachsseite des Wachstuches nach innen genommen wird, ergibt sich aus den weiteren Erklärungen.

Nachdem der Asphaltstaub in zwei Häufchen in der Schublade des Kastens gegenüber den mit Pfropfen versehenen Löchern der Schublade angehäuft worden ist, entfernt man die Pfropfen aus ihren Oeffnungen, steckt einen Blasebalg in dieselben und bläst den Staub tüchtig auf. Solches mufs mit grofser Energie geschehen, damit der Asphaltstaub recht hoch in dem Kasten in die Höhe getrieben wird. Um genügend Staub im Kasten zu haben, wird man nach und nach, je nach dem Verbrauche und nach dem Bestreben des Staubes, sich an die Wände des Kastens festsetzen zu wollen, mehr Asphaltstaub in die Schublade bringen. Damit sich nicht zu viel Staub an die Wände des Kastens setzen kann, wählt man Wachstuch. Ist der Staub gehörig aufgewirbelt, so hört man mit dem Blasen auf, schliefst die Löcher mit den Pfropfen

und wartet etwa 1 Minute, während welcher die gröfsten Partikel des Staubes zu Boden fallen.

Nach dieser Zeit öffnet man die Klappe in der vorhin beschriebenen Schublade und legt eine sauber polirte Kupferplatte auf einem Gestelle in den Staubkasten. Dieselben werden noch mit Tripel und Spiritus und gereinigter Baumwolle, bevor sie in den Staubkasten gelegt werden, sauber geputzt. In dem Staubkasten verbleibt dieselbe, bis sie — herausgenommen auf demselben Wege wie hineingelegt — schräg gegen das Licht gesehen, ein velourartiges Ansehen bekommen hat. So wie man gerade darauf sieht, soll nur ein Hauch, am besten gar kein freies Kupfer mehr zu sehen sein.

Die Dauer der Zeit, während welcher die Platte in dem Staubkasten verbleibt, ist, je nachdem, 5 bis 7 Minuten. Ist der Erfolg nach dieser Zeit nicht ganz erreicht, so nimmt man die Platte vorsichtig heraus, indem man sie gegen Staub und Zugluft schützt, setzt sie irgendwo bei Seite, schliefst die Klappe am Staubkasten und wiederholt das Aufpusten des Staubes noch einmal, legt — nachdem man wieder 1 Minute gewartet hat, damit der gröbste Staub sich zu Boden setzen kann — die Platte noch einmal, je nach Bedarf, hin, um sie so lange darin zu belassen, bis das velourartige Aussehen erreicht ist. Hierauf nimmt man sie vorsichtig heraus und schmilzt das Korn an, indem man die Platte über Spiritus heifs macht.

Das Anschmelzen des Kornes geschieht unter Veränderung der braunen velourartigen Farbe des Asphalts in einen schönen blau-violetten Ton. Ist diese Farbe erreicht, was sehr schnell geschieht, so legt man dieselbe zum Abkühlen bei Seite. Hierauf macht man sich ein Bad von Essig und Salz, etwa 1 Efslöffel Salz, 20 bis 30g gewöhnlichen Essig, 100g Wasser, und legt die Platte etwa 1 Minute in diese Lösung, sie wird darin kupferroth. Nachdem man die Platte darin abgespült hat, ist sie fertig und das negative Pigmentbild kann sofort darauf übertragen und aufgequetscht werden.

Das Aetzzimmer, sowie die Aetzflüssigkeiten haben eine Temperatur von 13 bis 15° R.

Die Aetzflüssigkeit ist Eisenchlorid, welches im Wasser concentrirt aufgelöst wird und von welcher concentrirten Lösung vier verschiedene Bäder gemacht werden, und zwar 1 Bad zu 40° B., 1 Bad zu 36°, 1 Bad zu 33°, 1 Bad zu 30°. Sind diese Bäder neu, so wird etwas metallisches Kupfer hineingehängt, da neue Bäder sonst zu energisch ätzen. Die vier Bäder werden in Schalen gegossen und neben einander gestellt, alles überflüssige freie Kupfer auf der Platte, sowie die Rückseite abgedeckt, damit solche beim Aetzen nicht angegriffen wird. Nun legt man dieselbe auf ein gebogenes Gestell von Kupferdraht, das durch Bestreichen mit Asphaltlack gegen die Aetzflüssigkeit ebenfalls indifferent gemacht ist und welches mit zwei Handhaben versehen ist, damit man die Platten

in den Bädern heben und senken kann, um das Fortschreiten der Aetzung beobachten zu können. Man hebt die Platte aus der Aetzflüssigkeit nur so weit, dafs sie an der Oberfläche derselben — ohne dafs diese ganz abläuft — zu controliren ist.

Ueber den Aetzprozefs sagt *Kiewning* folgendes:

In dem stärksten, 40° R. zeigenden Eisenchloridbade ätzen nämlich die Tiefen zuerst durch, was man daran erkennt, dafs dieselben — während sie sonst als klarste Stellen das Kupfer durch das Pigmentnegativ am leichtesten durchschimmern lassen — sich zuerst schwärzen.

Bei einem Porträt ist der Stern in der Pupille eines braunen Auges und der tiefste Schatten im Haare, bei einer Landschaft die tiefsten Stellen in dem Schatten der Blätter oder des Stammes eines Baumes die Merkmale, woran man die Vollendung der ersten Aetzung sich merkt und erkennt.

Im zweiten Aetzbade sollen dann die höheren Lichter des Haares bezieh. in einer Landschaft wieder die nach den tiefsten Schatten kommenden höheren Schattenpartien durchgeätzt werden.

Das dritte Aetzbad bewirkt dann schon die Aetzung der Mitteltöne und das letzte (vierte) vollendet dann schon die Aetzung der höchsten Lichter, wobei man sich beeilen mufs, dafs die Platte sofort aus dem vierten Bade in reichlich viel Wasser kommt, sowie man die Anätzung der höchsten Lichter bemerkt. Es ist dies der kritischste Moment bei dem ganzen Aetzverfahren, und die später gereinigte fertiggeätzte Platte legt davon Zeugnifs ab, ob der Moment nicht überschritten ist, dafs diejenigen Stellen, die beim Druck keine Farbe annehmen sollen, das blank polirte Kupfer zeigen und kein Korn angeätzt haben. Zeigt die Platte an solchen Stellen auch ein angeätztes Korn, so war die letzte Aetzung zu lange.

Ist die Temperatur der Bäder richtig und die gehörige Concentration derselben beobachtet, so dauert der ganze Aetzprozefs nicht länger als 3 bis 4, höchstens 5 Minuten. Es gehört allerdings ein geübtes Auge dazu, bei so rasch erfolgendem Fortschritte der Aetzungen den geeigneten Moment, wann der Zeitpunkt gekommen ist, die Platte aus dem einen Bade ohne jeglichen Aufenthalt in das andere zu thun, zu erkennen. Grundregel ist: Die Platte lieber etwas weniger als zu viel zu ätzen, da man eine zu wenig geätzte Platte durch vorsichtiges Einwalzen und später kurzes Nachätzen viel eher druckfähig machen kann, als eine überätzte durch Nachpoliren der Lichter mit dem Stahl.

Solche fertiggestellte Platten sind nun nicht fähig, für den Druck einer grofsen Auflage Verwendung zu finden, vielmehr müssen sie dazu noch verstählt werden, was in folgender Weise geschieht: Die Kupferplatte wird mittels Kalilauge von allem Fett gereinigt, gut mit Wasser abgespült und nochmals mit Potaschenlösung gewaschen, abgespült, in verdünnte Schwefelsäure getaucht, wieder mit Wasser abgespült und an

die Kathode in das Eisenbad eingeschaltet. In ganz kurzer Zeit der galvanischen Stromwirkung bedeckt sich die in der Eisenlösung hängende Platte mit einem zarten hellglänzenden Häutchen, welches stahlhart ist und so dünn, dafs man von der Kupfer- und der verstählten Platte im Abdruck keinen Unterschied wahrnehmen kann. Sobald sich eine Abnützung zeigt, kann man die Verstählung beliebig erneuern und die Platte jederzeit von der Stahlschicht befreien. Man legt die Platte einfach in eine schwache Schwefelsäurelösung und sofort blättert sich das Stahlhäutchen ab, dann wäscht man mit Wasser die Platte ganz rein.

Die Verstählung geschieht in einem Troge aus gebranntem Thon und bringt man folgende Lösung hinein: 1 Th. Chlorammonium und 10 Th. Wasser und stellt anfangs als Anode und Kathode je eine Eisenplatte hinein, schliefst den Strom einer kräftigen Batterie und indem die chemische Action beginnt, tritt das Chlor des Salmiaks an das Eisen der Anode und bildet mit demselben Eisenchlorür, welches in der Flüssigkeit verbleibt. In 1½ bis 2 Tagen ist die Flüssigkeit grünlich, an der Oberfläche röthlich, an der Kathode hat sich ein Metallspiegel gebildet. Jetzt ist die Lösung gesättigt und man hängt an Stelle der Kathode bezieh. der Eisenplatte die Kupferplatte zum Verstählen etwa ¼ bis ½ Stunde hinein.

Nach dem Herausnehmen wäscht man die Platte schnell mit Wasser, dann mit Sodalösung, trocknet sie sorgfältig mit einem leinenen Tuche ab und reibt sie mit etwas Oel ein, um Oxyd zu verhüten.

Typographischer Farbendruck.

Dieses Verfahren gewinnt immer mehr an Bedeutung, wo es sich um die Herstellung gröfserer Auflagen bis hunderttausend und mehr handelt. Weder die Chromolithographie, die heute schon mit stark reducirten Preisen arbeitet, noch der Chromolichtdruck, der viel zu theuer ist, können mit der Photochromie in Bezug auf Wohlfeilheit in Concurrenz treten.

Die Photochromie oder der typographische Farbendruck, wie er in Oesterreich einzig und allein in der Anstalt *C. Angerer und Göschl* hergestellt wird, verbindet die Vorzüge der Chromolithographie mit denen des Chromolichtdruckes; die Photochromie bedient sich des lithographischen Steines, bricht aber mit den Traditionen des lithographischen Farbendruckes, indem sie von der „Pause“ vollständig absieht und ähnlich wie bei dem Farbenlichtdrucke die Photographie thätig eingreifen läfst. Die bei dem lithographischen Farbendrucke gezeichneten Tonplatten werden bei dem Verfahren der Herren *C. Angerer und Göschl* durch geschickt retouchirte photographische Positive ersetzt, ganz so wie bei dem Chromolichtdrucke, bei dem man für jede Farbenplatte eine Photographie auf Papier anfertigt, auf welcher dann die betreffende Farbenplatte gemalt wird. Während aber bei dem Chromolichtdrucke

die nach den gemalten Positiven hergestellten Negative direkt als Druckplatten benützt werden, bedient sich die Photochromie des für Schwarzdruck angewendeten neuen photo-(auto-)typischen Verfahrens, um die retouchirten Positive in schraffirte oder gekörnte Negative und diese in typographische Druckplatten (Zink) umzugestalten. Der Uebertragung auf Zink und dem folgenden Hochätzen geht jener photolithographische Prozefs voran, der dem typographischen Farbendrucke von mancher Seite die Bezeichnung „photolithographisches Verfahren für Farbendruck" gebracht hat und der darin besteht, dafs die erzielten schraffirten oder gekörnten Negative auf Stein umgedruckt werden, um von diesem die farbigen Andrucke abzuziehen. Etwa sich ergebende Correcturen, die selbstverständlich nur einzelnen Farbentönen oder Farbennuancen, nicht aber der Zeichnung gelten können, welche durch die Photographie mit grofser Treue wiedergegeben ist, werden auf dem Steine ausgeführt. Handelt es sich um kleine Auflagen, die eine Herstellung von hochgeätzten Zinkplatten zu kostspielig erscheinen lassen, dann zieht man es eben vor, von den Steinen zu drucken.

Die einfachste Reproduction von Aquarellen, Pastells oder Oelgemälden erfordert nach dem Verfahren der Herren *C. Angerer und Göschl* ein System von mindestens vier bis fünf Farbenplatten und zwar die drei Grundfarben Gelb, Roth, Blau, ein verbindendes Grau oder ein Ton und die Contur- oder Zeichenplatte, zumeist in gebrochenem Braun. Für farbenreiche Originale wächst die Farbenscala in dem Verhältnisse, als der Besteller die möglichst getreue Wiedergabe des Originals wünscht. (Vgl. den Originalartikel *C. Angerer*'s im vorjährigen Jahrgange von *Eder*'s *Jahrbuch für Photographie und Reproductionsverfahren* für 1888, S. 145; *Dittmarsch*'s *Buchdruckerzeitung*, 1888 S. 249.)

Die Ausführung von typographischen Farbendrucken mittels autotypographischer Farbendrucke findet wachsende Verbreitung. Insbesondere sind hier in ersterer Linie die Firma *Angerer und Göschl* in Wien, sowie *Meisenbach* in München zu nennen; es wurden im J. 1888 sogar grofsen politischen Tagesjournalen (*Wiener Tageblatt*) farbige Zinkotypien von *Angerer und Göschl* beigegeben und das bei *Gerold* in Wien 1888 erschienene Werk „*Ithaka*" ist schön mit Chromophototypien in Halbton illustrirt, desgleichen einige Familienjournale. Im Verlage von *Heinsius* in Bremen erscheint ein grofses Bilderbuch von *Mohr* illustrirt, welches 50 grofse typographische Farbendrucke von der Anstalt *Gaillard* in Berlin enthält. Auch *Boussod* und *Valadon* in Paris betreiben den typographischen Farbendruck mittels Autotypie in Halbtonmanier.

Farben für farbigen Zinkhochdruck soll in guter Qualität nach den *Typographischen Jahrbüchern*, 1888 S. 6, die Farbenfabrik *Beit und Philippi* in Hamburg und Stafsfurt (nach Anleitung von Herrn *C. Angerer* in Wien) herstellen.

Aenderungen verschiedener Farben im Lichte.

Ueber die Veränderungen verschiedener Farben im Lichte (Carmin, Krapp, Indigo, Gummigutt u. s. w.) stellte *Abney* eine sehr grofse Versuchsreihe an, indem er in Röhren ungefähr 100 Farben dem Lichte aussetzte, und studirte den Einflufs von Feuchtigkeit und Luft unter gleichzeitiger Einwirkung des Lichtes und setzte auf die Weise die Arbeiten fort, welche *Chevreuil* vor vielen Jahren gemacht hatte (*Photographisches Wochenblatt*, 1889; *Photographische Mittheilungen*, Bd. 26 S. 105; aus *Phot. News*).

Das Schlufsergebnifs lautet: Mineralfarben sind im Allgemeinen weit stabiler als Pflanzenfarben. Abschlufs von Feuchtigkeit und Sauerstoff würden aber selbst den vergänglichsten Farben eine viel längere Dauer sichern, als sie ihnen die Zimmerluft gewährt, in der sie sich meist befinden. Im luftleeren Raume ist jeder Farbstoff so gut wie unveränderlich. Die Lichtwirkung auf Farbenmischungen ist im Wesentlichen keine eine chemische Verbindung einleitende, sondern die unechtere Farbe verschwindet. Das blaue und violette Licht ist am schädlichsten, glücklicher Weise tritt es in Zimmern und besonders bei künstlicher Beleuchtung mehr zurück.

Verlust an Licht beim Durchgang durch Glas.

Es handelte sich gelegentlich um die Gröfse für ein Oberlichtfenster und wurden, um Zweifel zu widerlegen, Versuche über den Lichtverlust bei Anwendung verschiedener Glasarten von den Ingenieuren *Herzberg* und *Schulze* angestellt. Die Messungen geschahen unter Anwendung eines *Bunsen*-Photometers, mittels dessen zwei Argandbrenner, die gleichmäfsig leuchteten, verglichen wurden, indem die Glasscheiben, deren Lichtdurchlässigkeit zu ermitteln war, zwischen Photometer und Argandbrenner gesetzt wurden. Die neue Einstellung liefs im Vergleich mit der früheren Ablesung den Verlust in Procenten bestimmen.

1) Einfaches mattes Glas (undurchsichtig) . . .	27	Proc. Verlust
2) „ Kathedralglas (grünliche Färbung) .	12,6	„ „
3) „ „ (weifse „) .	12,6	„ „
4) Weifses rheinisches Doppelglas	10	„ „
5) Dünnes Spiegelglas	10	„ „
6) Glassorten 4 und 5 in 6cm Entfernung gehalten	21	„ „
7) „ 3 „ 4 „ 6cm „ „	23	„ „

Schliefslich sei noch erwähnt, dafs bei einem Oberlichtfenster mit Belassung der normalen Verhältnisse (also ohne den Staub zu entfernen u. s. w.) ein Verlust von 40 bis 60 Proc. nachgewiesen wurde. (*Mittheilungen des Technologischen Gewerbemuseums.*)

Jochum's Theil- und Mischmaschine.

Der in *D. p. J.* 1887 **265** * 593 beschriebene Theil-, Misch- und Anfeuchteapparat ist, wie umstehender Holzschnitt zeigt, zur selbständigen Maschine umgestaltet, die nun in der Maschinenfabrik von *Altmann und Comp.* in Berlin in drei Gröfsen mit Tellern von 400 bis 800mm, entsprechend stündlichen Leistungen von 3 bis 20 Centner für jeden Trichter gebaut wird.

In dem allen Trichtern gemeinsamen Gestelle sind in gleichmäfsigen Abständen die wagerecht liegenden, eisernen, mit Schnecke und Schneckenrad

angetriebenen Tellerscheiben aufgestellt, über welchen sich die eisernen Schütttrichter befinden. In letztere werden je nach der Hohenlage die Massen entweder mit der Hand oder mit Hebewerk eingefüllt. In jedem Falle genügt ein Arbeiter zur Bedienung der Maschine.

Vor- und Abstreicher sind so angeordnet, daſs sie bequem übersehen werden konnen. Der mit der Eintheilung der Scala Vertraute vermag nicht nur das Mischungsverhältniſs, mit der die Maschine augenblicklich arbeitet, sofort abzulesen, er ist auch in der Lage, Veränderungen oder Correcturen bis zu 0.1 Proc. genau vorzunehmen, ohne die Maschine anzuhalten. Die das Mischen verrichtende Schnecke liegt seitlich von den Tellern und befördert die gemengte und gemischte Masse auf den zur Weiterverarbeitung bestimmten Platz.

Die Maschine hat sich für die Thonwaarenindustrie, für Farben- und Cement-Fabriken, zur Herstellung der Massen für feuerfeste Tiegel u. dgl. bewährt und ist wegen der erzielten Ersparnifs von Arbeitskraft, der grofsen Gleichförmigkeit des Mischungsverhältnisses und der staubfreien ungefährlichen Arbeit zu empfehlen.

Doppelt-Schrauben-Torpedoboote der italienischen Marine.

Ueber die erfreulichen Leistungen des deutschen Schiffbaues gehen uns von einem ausländischen Fachmanne nachstehende Mittheilungen zu:

Die italienische Marine erhielt im vorigen Sommer 10 neue Torpedoboote von *Schichau* in Elbing. Von diesen Booten hatten 5 die folgenden Gröfsenverhältnisse: Länge 39^{m}, Breite $4^{m},8$, Tiefgang $2^{m},2$. Das Deplacement beträgt bei voller Ausrüstung 85^{t}. Die Maschinen sind dreifache Expansionsmaschinen von je 1100 indicirten HP. Die vertragsmäfsig bedungene Geschwindigkeit betrug 21.5 Knoten als Mittel einer 3stündigen ununterbrochenen Fahrt in offener See, und wurde unter diesen Umständen als Mittel der Proben für alle 5 Boote eine Geschwindigkeit von 22.5 Knoten in der Stunde wirklich erreicht.

Die 5 weiteren Boote „*Aquila*", „*Sparviero*", „*Nibio*", „*Falco*" und „*Avolterio*" haben eine Länge von $46^{m}.5$, eine Breite von $5^{m}.2$ und einen Tiefgang von $2^{m}.3$. Jedes Schiff hat 2 Kessel von zusammen 1700 Quadratfufs Heizfläche und zwei- bis dreifache Expansionsmaschinen von zusammen etwa 2000 indicirten HP.

Die Mafse jeder Maschine sind: Cylinderdurchmesser 17", 26" und 37" bei 17" Kolbenhub. Die Maschinen arbeiten mit einem Anfangsdampfdruck von 13^{at} und machen bei voller Kraft 320 bis 325 Umdrehungen in der Minute. Die beiden Schrauben haben je gegen 2^{m} Durchmesser und sind ganz aus Stahl geschmiedet. In jedem Boot sind 12 wasserdichte Abtheilungen. Maschinen und Kesselräume sind ringsherum durch Kohlenbunker geschützt, welche im ganzen 42^{t} Kohlen fassen, was das Schiff befähigt, bei 10 Knoten Geschwindigkeit eine Strecke von 5500 Seemeilen zurückzulegen. Die Schiffsbeplattung in der Aufsenhaut und auf Deck besteht aus 6 bis 7^{mm} Stahlplatten. Jedes Boot hat 3 Torpedolancirapparate, 6 Torpedos und 2 Hotshkifs-Revolver-Kanonen an Bord.

Alle Abtheilungen haben grofse Dampflenzejektoren, welche zusammen in der Stunde 800^{t} Wasser über Bord werfen können.

Das Deplacement jedes Schiffes beträgt bei voller Ausrüstung und bei vollem Kohlenvorrath etwa 160^{t}. Das Deplacement der Probefahrt betrug annähernd 145^{t} bei $21^{t},5$ Probefahrtsbelastung. Dies Deplacement setzt sich zusammen aus:

Gewicht von Kessel und Maschine mit Wasser u. s. w. . .	61^{t}
Kohle in den Bunkern	14^{t}
Torpedos, Munition, 24 Mann Besatzung mit Ausrüstung, Lebensmitteln und Ersatzstücken	$7^{t},5$
Das ganze Schiff mit 3 Torpedolancirapparaten, 2 Hotshkifs-Kanonen, elektrische Beleuchtung und Signal-Apparaten, Masten, Segeln u. s. w.	$62^{t},5$
im Ganzen	145^{t}.

Die Kajüten für die Officiere, sowie für die Ingenieure sind sehr geräumig und aufs feinste eingerichtet.

Die Abnahme-Probefahrten fanden in offener See vor Pillau statt und hatte jedes Boot aufser den Maschinen- und Drehmanövern eine ununterbrochene 3stündige Fahrt zu machen.

Die Ergebnisse bei den ersten 3 Schiffen waren folgende:

I. „*Aquila*", 28. Juli 1888. Windstärke 4 und bewegte See. Mittlere Geschwindigkeit 26,2 Knoten in der Stunde.

II. „*Sparriero*", 6. August 1888. Windstärke 3, mäfsig bewegte See. Mittlere Geschwindigkeit 26,6 Knoten in der Stunde.

III. „*Nibio*", 22. August 1888. Windstärke 2, See ruhig. Mittlere Geschwindigkeit 26,8 Knoten in der Stunde.

Die Maschinen arbeiteten bei allen Booten während aller Fahrten durchaus tadellos und zeigten sich als ungemein sparsam.

Die Ueberführung der Boote von Elbing nach Spezzia verlief trotz des zeitweilig recht schlechten Wetters durchaus gut ohne die geringste Störung. Alle Boote legten die Reise in äufserst kurzer Zeit zurück.

Diese *Schichau*'schen Doppelschraubenboote sind in Folge ihrer starken Bauart, ihrer hohen Seefähigkeit und *großen Geschwindigkeit, mit welcher sie alle bis jetzt gebauten Boote weit überflügeln*, von der italienischen Regierung sehr geschätzt und sollen in der Marine besonders für den Dienst als „Eclaireurs“ verwandt werden.

Gegenwärtig sind bei *Schichau* in Elbing aufser 24 Stück anderer Torpedoboote noch 6 weitere solcher Doppelschraubenboote von 26 bis 27 Knoten Geschwindigkeit, entsprechend 42 bis 43^{km} in der Stunde, im Bau begriffen.

Bücher-Anzeigen.

Vollständiges Handbuch der galvanischen Metall-Niederschläge mit Berücksichtigung der Contactgalvanisirungen, Eintauchverfahren, des Färbens der Metalle, sowie der Schleif- und Polirmethoden; von Dr. *Georg Langbein.* 2. Aufl. Leipzig, Klinkhardt. 379 Seiten. 6 M.

Der Verfasser, bekanntlich Inhaber einer Fabrik für Gegenstände, welche zur Galvanisirung verwendet werden, will seinen Geschäftsfreunden mit dem vorliegenden Werke ein vollständiges Instructionsmittel für ihre Arbeiten in die Hand geben. Es ist somit selbstverständlich, dafs die gegebenen Vorschriften auf ihre Zuverlässigkeit geprüft wurden. Der Verfasser hat aber seine Aufgabe dahin aufgefafst, auch eine ausreichende theoretische Unterweisung zu geben, um ein zielbewufstes Arbeiten anzubahnen. Es sind deshalb im theoretischen Theile neben den Gesetzen der Elektricität auch die Stromerzeuger eingehend behandelt. Der praktische Theil verbreitet sich über alles zur Einrichtung und zum Betriebe Gehörige. Den Schlufs bildet eine kurze Charakteristik der zur Verwendung kommenden Chemikalien.

Die Gasmaschine. Ihre Entwickelung, ihre Bauart und ihr Kreisprozefs; von *R. Schöttler.* 2. Aufl. Mit 250 Abbildungen. Braunschweig, Verlag von Goeritz. 330 Seiten. 12 M.

Nach einer kurzen geschichtlichen Uebersicht, in der die Vorläufer der jetzigen Gasmaschine besprochen werden, behandelt der Verfasser eingehender die direkt wirkenden Maschinen ohne Verdichtung der Ladung, sowie die atmosphärischen Maschinen. Die jetzt vorwiegend in Betrieb befindlichen Viertaktmaschinen, sowie die Verpuffungsmaschinen, welche mit verdichteter Ladung, aber ohne Viertakt arbeiten, werden verdienter Weise ausführlich erklärt, auch die Verbrennungsmaschinen kurz erläutert. Der Rest des Werkes ist dem theoretischen Theile gewidmet und verbreitet sich über die Zustandsänderungen, welche die beständigen Gase durch die Wärme erfahren, über die Constanten für Gemische von Leuchtgas und Luft, über die Kreisprozesse der Gasmaschinen und über die wärmemessende Untersuchung der Gasmaschine und die Verbrennung in derselben. Den Schlufs bildet ein Verzeichnifs der deutschen Patentschriften, sowie der einschlägigen Literatur. Text und Abbildungen sind sachlich, klar und erschöpfend, so dafs das Werk bestens empfohlen werden kann.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neue Gasmaschinen.

(Patentklasse 46. Fortsetzung des Berichtes S. 7 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Die *Griffin*-Gasmaschine (vgl. *D. p. J.* 1888 **270** 146) arbeitet im Sechstakt, da sie einen Doppelhub zum Einsaugen und Ausstofsen von Kühlluft gebraucht. Da die gröfseren Nummern dieser Maschine doppeltwirkend ausgeführt werden, so fällt eine Arbeitsleistung auf $1^1/_2$ Kurbelumdrehungen. Die kleineren Maschinen erhalten zwei Arbeitscylinder, so dafs auch hier 2 Arbeitsleistungen auf 3 Umgänge fallen. In *Iron*, 1888 * 170, werden folgende Versuche veröffentlicht, welche Prof. *Kennedy* mit einer *Griffin*-Maschine von 8 Pferd angestellt hat.

Nummer der Versuche	1	2	3	4	5
1. Art der Arbeitsabnahme	Bremse	Bremse	Mittel aus den Reihen	Dynamo	Bremse
2. Arbeitsleistung	volle	volle	1 u. 2	volle	halbe
3. Dauer des Versuches . in Stunden	2	2	4	1	$^1/_2$
4. Anzahl der auf jeder Cylinderseite abgenommenen Indicator-Diagramme	8	8	16	6	6
5. Mittlere Anfangspressung (über der Atmosphäre)	135,8	142,9	139,3	149,4	—
6. Mittlere Spannung während der Arbeitsleistung	56,19	57,24	56,71	59,00	36,1
7. Mittlere Spannung während der Saugperiode	3,54	3,54	3,54	3,54	—
8. Mittlere wirksame Pressung (aus 6 u. 7)	52,65	53,7	53,17	55,46	—
9. Umlaufzahlen in 1 Minute	228,7	218,9	223,8	210,4	215,5
10. Nominelle Anzahl Explosionen in der Minute	152,5	145,9	149,2	140,3	143,7
11. Wirkliche Anzahl Explosionen in der Minute	151,8	145,8	148,8	140,3	143,7
12. Indicirte Leistung aus dem Diagramm des Arbeitshubes	18,82	18,42	18,62	18,26	11,45
13. Indicirte Leistung aus dem Gesammt-Diagramm	17,64	17,28	17,46	17,17	—
14. Grofses Gewicht an der Bremse in Pfd.	178,12	206,12	—	—	98,25
15. Kleines Gewicht an der Bremse „	52,82	78,62	—	—	29,9
16. Mittlerer wirksamer Hebelarm (Radius) in Zoll	33,3	33,3	—	—	33,1
17. Bremsleistung . in Pferd	15,13	14,75	14,94	—	7,72
18. Elektrische Pferd	—	—	—	10,3	—
19. Nutzeffect der Maschine oder Verhältnifs $\frac{\text{Bremsleistung}}{\text{indicirte Leistung}}$. in Proc.	85,8	85,4	85,6	—	—
20. Gasverbrauch in der Stunde (ohne Zündflamme)	355,5	349,0	352,2	354,5	28,6
21. Gasdruck beim Gasmesser . in Zoll	1,4	1,55	1,47	2,1	2,15
22. Temperatur beim Gasmesser (Fahr.)	66,6	67,4	67,0	60,5	60,2
23. Gasverbrauch für 1 indic. Pferdestärke (12.)	18,89	18,96	18,92	18,87	25,0
24. Gasverbrauch für 1 gebremste Pferdestärke	23,5	23,66	23,58	—	37,0

Versuche mit einer doppelcylindrigen zweipferdigen Maschine, welche bei der ersten Nummer zwei kleine Dynamomaschinen mit 16 bezieh. 32 Glühlampen von 16 Normalkerzen bethätigte, hatten folgende Ergebnisse:

Versuch-Nummer	I	II	III
1. Versuchsdauer in Stunden	1	1	1
2. Anzahl Indicator-Diagramme von jedem Cylinder	4	4	4
3. Mittelwerth der Initialspannungen (üb. d. Atmosph.)	137,2	148,6	159,2
4. Mittelwerth der mittleren Arbeitsspannung	50,3	54,4	58,6
5. Mittelwerth der mittleren Spannung der Hübe	2,3	2,3	3,3
6. Mittelwerth der Nutzpressung	48,0	52,1	56,3
7. Umdrehungen der Kurbelwelle in der Minute	204,7	203,1	192,0
8. Explosionen in der Minute	135,9	135,4	128,0
9. Indicirte Leistung in Pferd (aus den Arbeitshüben)	4,48	4,83	4,92
10. Indicirte Leistung in Pferd (netto)	4,28	4,63	4,73
11. Gasverbrauch in 1 Stunde	102,0	115,0	117,5
12. Gasverbrauch in 1 Stunde und indic. Pferd	22,75	23,80	23,8

Später hatte man diese beiden kleinen Dynamomaschinen durch eine grofse ersetzt, deren Strom durch Widerstände verbraucht wurde, so dafs der Motor volle Umlaufzahl hatte. Die Leistung betrug dann 4,83 indicirte Pferdestärken und der Gasverbrauch 23cbf,8 für 1 indicirte Pferd und Stunde. Der dritte Versuch wurde bei derselben Anwendung vorgenommen, bei gröfserem Widerstand im Stromkreise der Dynamomaschine und etwas geringerer Umlaufzahl, wobei der Gasverbrauch auf 23cbf,9 stieg.

Der Erfinder dieser Maschine, *S. Griffin* in Kingston (*D. R. P. Nr. 44410 vom 5. Februar 1888), bringt folgende eigenartige Maschine mit regulirbarer Verdichtung und Expansion in Vorschlag.

Beim Beginn des ersten Auswärtsganges des Kolbens (Fig. 16 Taf. 4) ist der Einlafsschieber *d* mit dem Kolben *b* gleichläufig und im Begriff, mittels seines Kanals *f* den Zutritt von Explosionsgemisch zum Cylinder zuzulassen, während das Auslafsventil *c* geschlossen ist. Während dieser Zeit bewegt sich der Kolben schliefslich nach aufsen. Diese Stellung kann je nach dem gewünschten Expansionsgrad durch hierzu geeignete Mittel verändert werden. Bis zu dieser Stellung hat sich der Schieber ganz geöffnet und demnach die Kanäle *g f e* vollkommen freigegeben und ist dann wieder zurückgegangen und gerade im Begriff, den Zutritt der Ladung abzuschneiden und so weiteres Zutreten derselben während des noch zu vollendenden Kolbenhubes zu verhindern. Gleichzeitig beginnt das Auslafsventil *c* sich zu öffnen und gestattet dadurch der Luft oder den Verbrennungsgasen aus der vorherigen Explosion in den Cylinder hinter das Explosionsgemisch einzutreten, bis der Kolbenhub vollendet ist. Das Auslafsventil *e* bleibt so lange offen, bis der Kolben nach einwärts geht. Auch diese Stellung kann und soll ganz nach der gewünschten Expansion der Ladung eingestellt

werden. Durch den Rückgang des Kolbens werden die Luft und diejenigen Verbrennungsgase, welche hinter den Kolben während des Rückganges, also Saugens, eintreten, entweder vollkommen oder theilweise ausgetrieben. Jetzt wird plötzlich das Auslafsventil geschlossen, während auch gleichzeitig das Einlafsventil in einer Lage ist, dafs sämmtliche Kanäle desselben nach aufsen geschlossen sind. Es findet demgemäfs Verdichtung der Ladung statt, so lange, bis der Kolben die gezeichnete Stellung erreicht hat. In diesem Augenblicke kommt der Zündkanal *h* in Verbindung mit dem Kanal *e* im Cylinder und das Gasgemisch wird entzündet.

Bei dem nun folgenden Rückwärtsgange (Einzug des Kolbens) ist das Auslafsventil geöffnet und Verbrennungsgase werden theilweise ausgetrieben.

Soll die Maschine im Sechstakt arbeiten, so wird der Gang folgendermafsen eingerichtet.

Beim Beginn des ersten Auszugs ist der Einlafsschieber offen, ist verbunden mit der Oeffnung *g* in dem Schieberdeckel *i* und mit dem Kanal *e* in dem Cylinder *a*, so dafs Luft während des ganzen Kolbenhubes hinter den Kolben *b* treten kann. Wenn dieser Kolbenhub vollendet ist und der Kolben in seine äufserste Lage gelangt ist, so wird die Verbindung durch die Kanäle *g f e* abgeschnitten und das Auslafsventil *c* öffnet sich, und zwar während des ganzen Einzuges des Kolbens. Auf diese Weise werden alle Verbrennungsgase mit Luft durch das Auslafsventil ausgetrieben, und es bleibt nur diejenige Luft in dem Cylinder, welche in dem Verdichtungsraum enthalten ist. Jetzt schliefst sich das Auslafsventil und die Kanäle *g f e* sind wieder geöffnet. Während des ersten Theiles des nunmehrigen zweiten Kolbenauszuges wird das Entzündungsgemisch durch die Kanäle *g f e* in den Cylinder geleitet, bis der Kolben nahezu seine äufserste Lage erreicht hat. Diese Stellung richtet sich ganz nach der gewünschten Expansion des Gasgemisches. Von dieser Stellung an wird der Zutritt von Gas abgeschnitten, dagegen öffnet sich gleichzeitig das Auslafsventil *c* und durch dieses tritt Luft beim weiteren Auswärtsgehen des Kolbens hinter das entzündbare Gasgemisch. Während eines Theiles des darauf folgenden Kolbeneinzuges wird ein mehr oder weniger grofser Theil dieser Luft, welche vorher in den Cylinder eingesaugt wurde, wieder ausgestofsen, bis sich plötzlich Auslafsventil *c* schliefst und Verdichtung des Gemisches eintritt. Am Ende der Verdichtung erfolgt die Entzündung des Gemisches, also dritter Auszug des Kolbens, sodann Ausstofsen der Verbrennungsgase beim dritten Einzuge des Kolbens.

Auch ***C. Hasemann*** in Berlin (*D. R. P. Nr. 45085 vom 15. März 1888) bezweckt die Reinigung des Cylinders von Verbrennungsrückständen.

Fig. 17 zeigt den Arbeitskolben *1* in seiner inneren Todtpunkt-

stellung; nach erfolgter Zündung findet Expansion des Cylinderinhaltes so lange statt, bis nach erfolgter Freilegung des Seitenkanals 2 durch den sich nach aufsen bewegenden Kolben 1 und nach Eröffnung des gesteuerten Ventils 3 Spannungsausgleich des Cylinderinhaltes mit der Atmosphäre stattgefunden hat. Nach erfolgtem Wiederabschlufs des gesteuerten Ventils 3 saugt der nach aufsen weitergehende Kolben 1 durch den am hinteren Cylinderende in tangentialer Richtung zum Cylinderumfang einmündenden düsenförmigen Kanal 5 und das Saugventil 6 Luft aus der Saugleitung an, wodurch die noch im Cylinder befindlichen Verbrennungsrückstände hinter dem Kolben 1 her nach dem anderen Theil des Cylinders gedrängt werden. Die mit entsprechend hoher Geschwindigkeit durch den düsenförmigen Kanal 5 eintretende Luft wird nur in Richtung des Cylinderumfanges und durch die fortschreitende Kolbenbewegung aus der ihr in dem Kanal 5 ertheilten Bewegungsrichtung abgelenkt, so dafs sie, rotirende Schichten bildend, die Verbrennungsrückstände ohne wesentliche Mischung mit demselben vor sich herschiebt, bis dieselben bei Ankunft des Kolbens 1 in seiner äufseren Todtpunktstellung den vorderen Theil des Cylinders etwa bis zum Seitenkanale 2 ausfüllen, während der hintere Theil des Cylinders zwischen dem Seitenkanale 2 und dem Cylinderboden mit Luft gefüllt ist.

Beim Rückhube des Kolbens 1 werden zuerst die im vorderen Theile des Cylinders befindlichen Rückstände, sowie etwa im Ueberschusse angesaugte Luft durch den Kanal 2 und das geöffnete Ventil 3 in die Abgasleitung ausgetrieben, worauf nach Abschlufs des Kanales 2 durch den rückkehrenden Kolben 1 und des gesteuerten Ventiles 3 die Verdichtung der im hinteren Theile des Cylinders befindlichen Luft, sowie der etwa zurückgebliebenen Rückstände beginnt; gleichzeitig treibt der vom Kreuzkopfe mitgeschleppte Kolben der Gaspumpe das beim Kolbenaushube aus der Gasleitung angesaugte Gas in den Cylinder, wo sich dasselbe mit der in rotirender Bewegung befindlichen Luft mischt.

Die Lage des Seitenkanales 2 kann so bemessen werden, dafs entweder ein Theil der Rückstände im Cylinder verbleibt, oder dafs dieselben gerade vollständig ausgetrieben werden, oder aber dafs noch ein Luftüberschufs durch den Cylinder geht.

Die Anordnung des gesteuerten Ventiles 3 am Seitenkanale 2 gestattet die Anwendung einer vergröfserten, vom Compressionsverhältnisse unabhängigen Expansionswirkung.

Die in Fig. 18 dargestellte Maschine von *C. Ridealgh* und *C. J. Fairman* in Sunderland, England (*D. R. P. Nr. 44572 vom 26. Januar 1888) läfst die Kurbel *DE* in einem völlig geschlossenen Gehäuse arbeiten, in welches das Gas- und Luftgemisch eintritt.

Wenn die Maschine von der in Fig. 18 angegebenen Stellung in

Gang gesetzt wird, dann beginnt der Kolben seinen Hub nach aufwärts, die Luft- und Gaszutrittsventile *F* und *K* öffnen sich fast gleichzeitig, bleiben offen und lassen Luft bezieh. Gas so lange einströmen, bis der Kolben das obere Ende des Hubes erreicht; dann werden die Ventile *F* und *K* sofort geschlossen. Die hierbei verdichtete Ladung wird dann entzündet und der Kolben wieder herabgetrieben, indem er gleichzeitig die Luft in der Kammer *E* und in dem Kanale P_1, sowie das Gas und die Luft oder die Luft allein in dem Kanale *P* verdichtet, bis die Ausströmungslöcher *T T* frei werden, so dafs die Verbrennungsgase entweichen können. In diesem Augenblicke hebt der Daumen D_2 an der Kurbel *D* die Stange D_4 und diese die Ventile *R* und *H*, demzufolge die verdichtete Luft aus der Kurbelkammer heftig aufwärts in die Kanäle P_1 und P_5 in das Ventil *R* dringt, woselbst sie sich mit dem ebenfalls verdichteten und aus der Kurbelkammer und dem Raume *P* durch die Löcher P_2 und Bohrungen P_4 kommenden Gemenge von Gas und Luft vermischt. Dieses Gemenge wird dann durch das Ventil *H* in das Zuführungsende H_1 des Motorcylinders gedrückt. Die einströmende Ladung erhitzt sich an den warmen Wänden des Cylinders, dehnt sich schnell aus und unterstützt die Abführung der Verbrennungsstoffe durch die Oeffnungen *T T*. Die lebendige Kraft des Schwungrades bringt die Kurbel über den todten Punkt, und da die Ventile *H* und *R* gleichzeitig dadurch geschlossen werden, dafs der Excenterdaumen D_2 die Verbindung der Stange D_4 mit der Achse H_2 aufhebt, so wird der Aufwärtshub des Kolbens erreicht. Das Explosionsgemenge wird nun aufs Neue verdichtet, und wenn der Kolben an das Zuleitungsende des Cylinders anlangt, wird ein Theil der Ladung in das Zündrohr *U* gedrängt und das Gasgemenge entzündet; der Kolben wird dann wieder zurückgetrieben, und das Spiel der Maschine wiederholt sich.

Aus der Anordnung der eingeschlossenen Kurbelkammer und des geschlossenen Zuleitungsventiles *H* ist ersichtlich, dafs ein etwa hinter den Kolben oder das Zuleitungsventil *H* entweichendes Gas nicht verloren ist, sondern beim nächsten Hube der Maschine in die Verbrennungskammer zurückgedrückt wird.

Aus der beschriebenen Anordnung ist ersichtlich, dafs eine fortwährende Luftcirculation zwischen der Kurbelkammer und der unteren Seite des Ventiles *H* besteht.

Wenn nun letzteres in seinem Sitze ruht, so befindet sich der Boden des Ventiles *R* in der durch die punktirte Linie *Z* angegebenen Lage, und in dieser Stellung sind die Oeffnungen P_2 in dem Rohre P_1 durch den oberen festen Theil des Ventiles *R* geschlossen.

S S sind Scheiben mit dem Riemen S_1, welcher den Regulator S_2 treibt. Die Wirkung desselben besteht darin, das untere Ende des in S_4 centrirten Winkelhebels S_3 mittels der Gleithülse des Regulators und der Feder S_6 nach links zu bewegen, sobald die Maschine zu schnell

läuft. Das obere Ende S_5 dieses Hebels bewegt sich dann nach rechts, wodurch die Backe *m* der Stange ***M*** aufser Eingriff mit der Nase m_1 am Ende der Stange ***L*** gebracht und auf diese Weise das Gasventil ***K*** unbewegt in seinem Sitze belassen wird. Letzteres wird durch eine passende Feder in seiner Stellung gehalten.

Wenn die Schnelligkeit wieder normal geworden und die verschiedenen Theile wieder ihre ursprünglichen Stellungen eingenommen haben, dann greift die Backe *m* wieder in m_1 ein und das Gasventil ***K*** wird wieder gehoben.

U ist ein hohles, oben geschlossenes Rohr, das von der Flamme ***V*** erhitzt wird; letztere schlägt aus dem Behälter ***W*** und brennt in einem mit Asbest überzogenen Rohre W_1. *w* ist das Gaszuführungsrohr des Behälters ***W***.

Um bei Viertakt-Gasmaschinen die eingeführte Gasladung durch Zupressen von Luft zu vermehren bezieh. nach erfolgter Arbeitsleistung einen Theil der gespannten Abgase durch weitere Expansion Arbeit verrichten zu lassen, hat *N. **Pirrie*** in Belfast, Irland (*D. R. P. Nr. 46036 vom 15. Februar 1888) folgende in Fig. 19 dargestellte Einrichtung getroffen.

Der Arbeitscylinder *a* mit Kolben *c*, vorn mit einem Deckel und einer Stopfbüchse versehen, steht durch die beiden Verbindungsrohre *h* und *i* mit dem Reservoir *b* in Verbindung. *c* ist ein selbsthätiges, eventuell gesteuertes Einlafsventil mit Zündvorrichtung ***m***, *f* ist das Ausblaseventil, *g* ein Ein- und Auslafsventil. Sind alle Ventile geschlossen, in der gezeichneten Kolbenstellung durch das Einlafsventil *e* ein Explosionsgemenge angesaugt und in *b* verdichtete Luft, so wird in der gezeichneten Stellung ein Theil dieser Luft von *b* nach *a* überströmen und die Ladung vermehren. Geht nun der Kolben rückwärts, so schliefst er die Oeffnung *h* und comprimirt die Ladung in *a*, gleichzeitig wirkt die in *b* eingeschlossene Luft, die noch etwas Ueberdruck hat, expandirend auf den Kolben *c*, und sobald die Luft in *b* auf atmosphärische Spannung expandirt hat, kann durch Ventile *g*, sei es, dafs dasselbe selbsthätig wirkt oder durch den Hebel *l* mittels Nocken ***n*** auf der Steuerwelle *o* geöffnet wird, noch Luft nachströmen. Während des Hubwechsels wird das Explosionsgemenge entzündet. Wenn nun beim Vorwärtsgange des Kolbens *c* das Ventil *g* während des ganzen Hubes oder eines Theiles des Hubes geöffnet war und, bevor der Kolben *c* das Verbindungsrohr *h* überschreitet, wieder geschlossen wurde, so ist der Behälter *b* mit Luft von atmosphärischer Spannung oder von etwas höherer Spannung, je nachdem das Ventil *g* früher oder später geschlossen wurde, gefüllt. Die in *a* expandirenden Gase haben aber eine weit höhere Spannung und strömen sofort durch *h* nach *b* über, bis in ***a*** und *b* Spannungsausgleich stattgefunden hat.

Geht nun der Kolben wieder rückwärts und hat Kolben ***c*** die Ver-

bindung *h* geschlossen, so öffnet sich das Ausblaseventil *f* und die in *a* vorhandene Spannung entweicht ins Freie. Die in *b* gespannten Gase verrichten beim Rückgange des Kolbens *c* noch Arbeit, indem sie zuerst durch *i* und sodann durch *i* und *h* in den Cylinder *a* expandiren. Ist der Kolben *c* in seiner äufsersten Rückwärtsstellung angekommen, so öffnet sich für einen Augenblick das Ventil *g*, von der Steuerwelle *o* aus gesteuert, und die vor dem Kolben *c* befindlichen Gase können auf atmosphärischen Druck expandiren; der Kolben geht nunmehr wieder vorwärts und saugt durch Ventil *e* eine frische Ladung von brennbarem Gasgemische an und gleichzeitig comprimirt er vor sich, sobald Ventil *g* geschlossen ist, Luft in das Reservoir *b*.

Die Verdichtung kann sofort bei Beginn des Kolbenhubes beginnen oder erst nach einem Theile desselben, je nachdem das Ventil *g* früher oder später geschlossen wird. Zu diesem Zwecke ist auf der Hülse *p* ein schräger Nocken *n* angebracht und ist die Hülse selbst verstellbar.

Ist nun der Kolben in die vordere gezeichnete Stellung wieder angelangt, so ist hinter ihm in *a* angesaugtes Gemenge von atmosphärischer Spannung, dagegen in dem Behälter *b* verdichtete Luft, und es wird ein Theil derselben nunmehr von *b* nach *a* durch den Kanal *h* überströmen und so die Ladung vermehren.

Beim Rückgange des Kolbens wird diese Cylinderladung comprimirt, um alsdann in der Todtpunktstellung entzündet zu werden und Kraft abzugeben.

Die Gasmaschine von ***J. F. Hey*** in Strafsburg i. E. (*D. R. P. Nr. 46581 vom 17. April 1888) besitzt zwei Arbeitscylinder, in denen dieselben Verbrennungsgase nach einander zur Wirkung gelangen. Die Cylinder liegen entweder achsial hinter einander, so dafs beide Kolben durch Schubstangen mit der Kurbelwelle verbunden und doch in entgegengesetzten Richtungen bewegt werden können, oder sie liegen neben einander und beide Kolben bewegen sich übereinstimmend.

Bei der Anordnung, welche die Fig. 20 zeigt, bezeichnet *k* das Gaszuführungsrohr und *e* das Auspuffrohr. Die Luft, welche mit dem Gase eingesaugt wird, kann durch eine Oeffnung in der Seitenfläche des Schieberkastens *p* ausströmen, wenn der Schieber *m* eine bestimmte Stellung eingenommen hat, in welcher seine Seitenfläche m_1 (Fig. 21) die betreffende Oeffnung freigibt. Die Zündvorrichtung kann auch an diesem Schieberkasten angebracht werden. Die Drehung des Schiebers kann durch die Zahnradsegmente *x* und *y*, die Schubstange *t* und ein Zahnradvorgelege $z\,z_1$, welches die Umdrehungszahl der Kurbelwelle für den Steuerungsmechanismus auf die Hälfte reducirt, bewerkstelligt werden.

Bei der Anordnung, welche Fig. 22 zeigt, ist k_1 das Gaszuführungsrohr, *l* das Luftzuführungsrohr, während das Auspuffrohr in achsialer Richtung des Schiebers d_2 angenommen ist. Die eigenthümliche Be-

wegung des Schiebers d_2 wird sowohl durch eine Schleife an der Lenkstange *v*, welche mit dieser Schleife den auf der Achse des Schiebers d_2 befestigten Hebel *o* umfafst, als auch durch die Wahl des Angriffspunktes dieser Lenkstange an der Corlifsdrehscheibe *w* ermöglicht, welche in Fig. 22 schematisch dargestellt ist.

Entweder wirkt ein Kolben (z. B. *a*) als Arbeitskolben und der andere (*b*) als Expansionskolben, oder es tauschen beide nach je einer Umdrehung ihre Aufgaben gegenseitig aus. Der erste dieser Fälle soll zunächst erläutert werden.

Die Anfangsstellung ist in Fig. 20 dargestellt. Bei dem ersten Hube gehen die Kolben in die Mittelstellung über, d. h. sie berühren sich beinahe in der Mitte des Cylinders; hierbei saugt der Kolben *a* im vorderen Ende durch *c* frisches Gasgemisch an, bis der Schieber *m* an einer bestimmten Stelle plötzlich den Gaszutritt schliefst. Während dessen hat der Drehschieber c_2 den bei Beginn des Hubes schon theilweise geöffneten Auspuffkanal *e* vollständig geöffnet.

Bei dem zweiten Hube gehen die Kolben wieder in die Stellung von Fig. 20 zurück. Das angesaugte Gasgemisch wird verdichtet, die Schieber *m* c_1 und c_2 drehen sich in der Pfeilrichtung, wobei der Auspuffkanal bis gegen Ende des Hubes geöffnet bleibt. Die zwischen die Kolben *a* und *b* tretende Luft kühlt den Cylinder ab.

Bei dem dritten Hube gehen die Kolben wieder zusammen. Das verdichtete Gasgemisch explodirt, der Schieber c_2 beginnt den Abschlufs des Auspuffkanales, zwischen den Kolben *a* und *b* bildet sich ein elastisches Luftkissen, welches den Stofs der Explosion aufnimmt. Die Kolben *a* und *b* bewegen sich hierbei gegen einander und der Raum zwischen denselben wird mit dem Kanale *C* verbunden. Diese auch schon während der Explosion entstehende Verbindung hat auf die Wirkung der Explosion keinen Nachtheil, weil die letztere sich rasch vollzieht.

Bei dem vierten Hube gehen die Kolben wieder in die Anfangsstellung zurück. Die expandirenden Verbrennungsgase strömen durch den Kanal *C* in den Raum zwischen den beiden Kolben *a* und *b* ein und expandiren hier in diesem Raume, welcher um den Betrag des Hubraumes des Kolbens *b* gröfser ist als bei anderen Maschinen, an welchen der zweite Cylinder fehlt. Sind die Kolben dann am Ende ihres Hubes angelangt, dann ist der Zustand wieder hergestellt, welcher am Anfange des erläuterten Arbeitsprozesses vorausgesetzt wurde.

Wenn beide Kolben nach je einer Umdrehung ihre Aufgabe gegenseitig vertauschen, so ist der Arbeitsvorgang wie folgt:

Bei dem ersten Hube gehen die Kolben *a* und *b* (Fig. 22) in die Höhe. Hierbei saugt der Kolben *a* das Gasgemisch an, während das unter dem Kolben *b* befindliche verdichtete Gasgemisch explodirt. Der Auspuffkanal wird geöffnet und, noch bevor der Schieber d_3 den Explosionsraum mit dem Kanale *C* verbindet, wieder geschlossen.

Bei dem zweiten Hube gehen die Kolben wieder nieder in die in Fig. 22 gezeichnete Stellung. Unter dem Kolben *a* findet hierbei Verdichtung statt, während die Expansion der Verbrennungsgase über beiden Kolben *a* und *b*, also in einem Raume weiter vor sich geht, der um das Doppelte des Expansionsraumes gröfser ist als bei Maschinen mit nur einem Cylinder. Der Auspuffkanal bleibt geschlossen.

Bei dem dritten Hube steigen die Kolben. Das verdichtete Gasgemisch unter dem Kolben *a* explodirt jetzt, während der Kolben *b* frisches Gemisch ansaugt. Der Auspuffkanal wird während dieses Kolbenaufganges geöffnet, aber noch bevor der Schieber d_3 den Explosionsraum mit dem Kanale *C* verbindet, wieder geschlossen.

Bei dem vierten Hube expandiren die unter dem Kolben *a* befindlichen Verbrennungsproducte weiter über die Kolben *a* und *b*, also wieder in einem Raume, der um das Doppelte gröfser ist als der Expansionsraum bei Maschinen mit nur einem Cylinder, während das unter dem Kolben *b* vorher angesaugte Gasgemisch verdichtet wird. Der Auspuffkanal bleibt unterdessen geschlossen. Es tritt jetzt wieder der Zustand ein, welcher am Anfange des Arbeitsprozesses vorausgesetzt wurde.

Soll die in Fig. 20 gezeichnete Anordnung nach dem als zweiter bezeichneten Falle arbeiten, bei welchem die Kolben *a* und *b* ihre Aufgabe nach jedem Doppelhube gegenseitig austauschen, so ist es nur erforderlich, den Cylindertheil, in welchem der Kolben *b* sich bewegt, durch einen Deckel von der äufseren Atmosphäre abzuschliefsen, den Kanal *C* bis an dem Ende dieses Cylindertheiles zu verlängern und an diesem Ende das erforderliche Zuführungsventil anzubringen.

Einen Differentialkolben verwenden ***P. Niel*** in Gravigny, Frankreich, und ***J. M. Bennett*** in Glasgow (* D. R. P. Nr. 45705 vom 4. April 1888). Der Cylinder *a* (Fig. 23) erhält zwei verschieden grofse Bohrungen; der engere Theil a_1, in welchem die Expansion stattfindet, ist an seinem unteren Ende geschlossen; der weitere Theil a_2, in welchem das explosible Gemisch angesaugt und verdichtet wird, ist nach oben offen. Der obere Theil a_2 hat ein solches Volumen, dafs das in denselben angesaugte Gasgemisch, wenn es in dem engeren Theile a_1 expandirt, genau oder nahezu atmosphärischen Druck besitzt. Entsprechend den beiden verschieden weiten Theilen a_1 und a_2 des Cylinders ist der Kolben *b* eingerichtet; letzterer wirkt an seinem schwächeren Ende a_1 als Treibkolben, an seinem weiteren a_2 als Pumpenkolben.

Pumpenraum und Expansionsraum stehen durch Kanäle im Schiebergehäuse *c* mit einander in Verbindung; die Kanäle werden durch einen Kolbenschieber $d\ d_1\ d_2$ regulirt; dieser wirkt in der Weise, dafs er gleichzeitig den Zutritt des Gasgemisches in die Pumpe und den Uebergang des Gemisches in den Arbeitscylinder a_1 ermöglicht. Der Kolbenschieber besteht aus drei mit einander durch das Halsstück *e* verbundenen Kolben $d\ d_1\ d_2$, welche derart angeordnet sind, dafs zwischen d_1

und d_2 ein genügend grofser freier Raum f liegt, um einen grofsen Theil des durch die Pumpe a_2 verdichteten Gasgemisches aufzunehmen, während zwischen d_1 und d ein kleinerer freier Raum g vorhanden ist, welcher beim Spielen des Kolbenschiebers den Saugkanal h, durch den das explosible Gemisch nach der Pumpe a_2 zuströmt, freigibt. Der nach der Pumpe a_2 abführende Kanal hat nach dem Schiebergehäuse c zwei Oeffnungen, von welchen eine mit dem kleineren Raume g, die andere mit dem gröfseren Raume f verbunden ist. Mit letzterem steht auch der Kanal i, welcher nach dem unteren Ende des Arbeitscylinders a_1 abführt, in Verbindung.

Befindet sich nun der Kolben b in seiner tiefsten Lage (Fig. 23), so gestattet der von der Kurbelwelle j bewegte Kolbenschieber $d\,d_1\,d_2$ eine Verbindung zwischen der Pumpe a_2 und dem Saugkanale h, so dafs beim folgenden Aufwärtsgange des Kolbens b eine bestimmte Menge explosiblen Gasgemisches in den Pumpenraum a_2 gesaugt wird. Gleichzeitig expandirt das vorher entzündete Gasgemisch in dem Arbeitscylinder a_1. Ist der Aufwärtsgang des Kolbens vollendet, so ist die Verbindung zwischen dem Pumpenraume a_2 und dem Saugkanale h abgeschnitten und das am unteren geschlossenen Ende des Arbeitscylinders angeordnete Ventil k, welches unter Vermittelung des Hebels l und des Excenters m von der Kurbelwelle j bethätigt wird, wird geöffnet, so dafs während des folgenden Einwärtsganges des Kolbens die Verbrennungsgase ausgestofsen werden. Beim Beginne dieses Einwärtsganges stellt der Raum f zwischen d_1 und d_2 während kurzer Zeit eine direkte Verbindung zwischen dem Pumpenraume a_2 und dem Arbeitscylinder a_1 her, so dafs die Pumpe eine genügende Menge frischen Gasgemisches in den Raum f treibt, um die Verbrennungsgase aus f in den Explosionsraum a_1 zu drücken. Hierauf schliefst das Ventil diese Verbindung wieder ab, dagegen bleibt dieselbe vom Pumpenraume a_2 nach dem Raume f noch bis fast zum vollständigen Niedergange des Kolbens b geöffnet. Kurz vor Ende desselben öffnet der Kolbenschieber $d\,d_1\,d_2$ die Verbindung mit dem Arbeitscylinder a_1 wieder, so dafs das verdichtete Gemisch unmittelbar vor Schlufs oder während des Schliefsens des Ausströmventiles k in den Arbeitscylinder a_1 überströmt und den letzten Rest der Verbrennungsgase aus demselben austreibt. Bei gerade vollendetem Kolbeneinzuge ist die Verbindung zwischen der Pumpe a_2 und dem Raume f des Kolbenschiebers wieder abgeschnitten, dagegen ist die Verbindung zwischen f und der Oeffnung x (Fig. 24) hergestellt.

Fig. 24 ist ein Schnitt durch das Schiebergehäuse c senkrecht zu Fig. 23. In die Oeffnung x in dem Rohre n ragt ein rothglühendes geschlossenes Rohr o hinein, das von aufsen durch die aus dem Rohre p strömende Gasflamme stets auf seiner Glühtemperatur erhalten wird. Ein Theil des in dem Raume f enthaltenen, in den Arbeitsraum a_1

strömenden Gases streicht in dieses rothglühende Rohr o und entzündet sich und die ganze in dem Raume a_1 enthaltene Ladung.

Die Oeffnung x ist in dem Augenblicke, wo die Entzündung der Ladung vor sich gehen soll, durch den Theil d_2 des Kolbenschiebers $d\,d_1\,d_2$ geschlossen, dagegen steht der Raum f mit dem Rohre p_1 durch die feinen Kanäle $v\,v_1$ in Verbindung, wobei die Durchlafsöffnung dieser Kanäle $v\,v_1$ durch die Schraube v_2 regulirt werden kann. In Folge dessen strömt eine kleine Menge des verdichteten Gasgemisches in die Kammer p_1. Ist letztere durch das Ventil q geöffnet, so entzündet die in p_1 seitlich hineinschlagende Gasflamme s das in p_1 enthaltene Gas; hierauf wird die Kammer p_1 vom Ventile q abgeschlossen und die in ersterer enthaltene Gasflamme schlägt durch x und über das inzwischen weiter nach abwärts gegangene Kolbenventil $d\,d_1\,d_2$ und dessen Raum f in den Arbeitsraum a_1 über.

Diese Gasmaschine kann auf drei verschiedene Arten regulirt werden:

1) dadurch, dafs ein gewisses Volumen Luft und Gas von constanter Mischung zugelassen wird und bei zunehmender Geschwindigkeit die Zuströmung von Gas- oder Kohlenwasserstoffdämpfen ganz abgeschnitten wird, so dafs nur Luft verdichtet wird und (ohne Explosion) wieder expandirt;

2) dadurch, dafs das Mischungsverhältnifs von Luft und Gas bezieh. Kohlenwasserstoffen nach der Geschwindigkeit des Motors regulirt wird;

3) dafs die zutretende Menge des Gasgemisches, welche von der Pumpe angesaugt wird, nach der Geschwindigkeit des Motors geregelt wird.

Zur Regulirung nach allen diesen drei Arten dient bei dem vorliegenden Gasmotor ein und derselbe Apparat, welcher in Fig. 24 veranschaulicht ist. Derselbe besteht aus zwei Kämmen t und t_1, von denen ersterer auf der Verlängerung des Kolbenventiles $d\,d_1\,d_2$ selbst, der andere an dessen Excenterstange angeordnet ist. Auf dem Kamme t ruht das eine Ende eines Winkelhebels u, welches mit einem verstellbaren Gewichte u_1 versehen ist. Der Hebel u ist in dem Consol w am Gehäuse des Regulirventiles w_1 drehbar gelagert; dieses Ventil w_1 regulirt entweder nur die Gaszuströmung oder die zuströmende Menge des Gas- und Luftgemisches. Der andere Arm des Winkelhebels u ist mit der Stange y verbunden, deren anderes Ende wiederum von dem Kamme t_1 beeinflufst wird. Die Stange y ruht innerhalb ihrer beiden Enden auf der Spindel w_2 des Regulirventiles w_1, welches durch eine Spiralfeder w_3 stets nach oben gegen seinen Sitz geprefst wird. Die Kämme t und t_1 liegen und wirken einander entgegengesetzt, t mit seiner oberen, t_1 mit seiner unteren Kante.

Die Wirkungsweise dieser Vorrichtung ist demgemäfs folgende: Bei der Bewegung des Kolbenschiebers $d\,d_1\,d_2$ wird der durch das Gewicht u_1 belastete Arm des Winkelhebels u zunächst von dem Kamme t gehoben

und veranlaſst dadurch den auf der Ventilspindel w_2 liegenden Hebel y, sich so lange seitlich zu bewegen, bis dessen freies Ende auch von dem oberen Kamme t_1 freigelassen wird. Der belastete Hebelarm des Winkelhebels u wird durch den Kamm t stets zu einer bestimmten Höhe gehoben und kann dann frei abwärts fallen, wozu er eine bestimmte Zeitspanne braucht. Letztere kann durch Verschieben des Gewichtes u_1 nach der Geschwindigkeit innerhalb gewisser Grenzen regulirt werden. Wenn der Gasmotor mit regelmäſsiger Geschwindigkeit läuft, so kommt durch das Herabfallen des Gewichtshebels die Spitze der Stange y unter den Kamm t_1 zu liegen; letzterer drückt beim Abwärtsgange des Kolbenschiebers $d\,d_1\,d_2$ gegen die Spitze von y, wodurch die Spiralfeder w_3 zusammengedrückt und das Ventil w_1 geöffnet wird. Wenn dagegen der Gasmotor mit gröſserer als normaler Geschwindigkeit läuft, so geht der Kolbenschieber $d\,d_1\,d_2$ mit seinem Kamme t_1 zu rasch abwärts, als daſs er die langsamer abwärts gehende Stange y fangen und ihre Spitze herabdrücken könnte; in Folge dessen wird das Ventil w_1 nicht geöffnet.

Gibt man dem freien Ende der Stange y oder dem Kamme t_1 Abstufungen, so kann man die Füllung in verschiedener Weise nach der Geschwindigkeit des Gasmotors ändern.

Auch die Gasmaschine von ***B. Lutzky*** in München (*D. R. P. Nr. 43800 vom 22. Januar 1888) besitzt einen Differentialkolben, welcher als Pump- und Verdichtungskolben dient (Fig. 25).

Entweder ist er über den Expansionsraum k gestülpt, wobei der Kolben K beweglich ist, oder es gleitet K in den Explosionsraum; in beiden Fällen wird bei der Expansion die Fläche f um die Ringfläche f_1 vergröſsert. Durch Vorwärtsbewegen des Kolbens wird in den Raum k Gemisch eingesaugt, welches durch Rückwärtsbewegen verdichtet wird, bis in der Todtpunktlage die Explosion erfolgt. In diesem Augenblicke öffnet sich Ventil v, so daſs der Raum k mit dem ringförmigen Expansionsraume k_1 in Verbindung steht; es wird also der durch Explosion erzeugte Druck auf die beiden Flächen f und f_1 übertragen. Durch diese Construction läſst sich, je nach der Gröſse der Ringfläche f_1, eine beliebig groſse Endspannung erreichen, und die Expansion kann auf das Kleinstmögliche ausgenutzt werden. Während der Ansaugung und Verdichtung im Raume k steht der Ringraum durch Ventil v_1 mit der Atmosphäre in Verbindung. Die Ventile werden durch Nocken n, die durch Hebel h wirken, gesteuert.

Bei der Gasmaschine von ***F. N. Santenard*** in Puteaux, Frankreich (*D. R. P. Nr. 43330 vom 11. September 1887) kann die Explosion *ohne* Verdichtung des Gemisches von den vorderen, oder *mit* Verdichtung von den hinteren Cylinderräumen aus erfolgen.

Die vorn stattfindenden Explosionen, welche unter Anderem bequemen Leergang der Maschine ermöglichen, dienen zuvörderst dem

Zwecke der Ingangsetzung. Das Anlassen des Motors geschieht von Hand mittels Drehung des leichten Schwungrades um so viel als erforderlich ist, um den Kolben *B* (Fig. 26) nach *M*, d. h. bis etwa zur Mitte seines Hubes zu führen, von hier aus beginnt die Ingangsetzung, denn das mittels dieser Kolbenbewegung durch Ventile und den Kanal *R* in den Cylinder eingesaugte Luft- und Brenngasgemisch tritt hier mit dem elektrischen Zünder *M* in Contact und treibt, auf diese Weise zur Explosion gebracht, den Kolben bis an das hintere Ende seines Weges. Ein im Rohre *D* unterhalb des Kanales *R* angeordnetes Rückschlagventil *Y*, dessen Sitz nach unten gekehrt ist, ist mit einer Spiralfeder versehen. Bei dem durch das Schwungrad bezieh. durch die auf dasselbe übertragene Kraft der Explosion bewirkten Rückgange des Kolbens nach vorn wird zunächst, in Folge Verbindung der Schiebermuschel *G* mit den Kanälen *E* und *H*, die in Kammer *C* befindliche Luft angesaugt und verdünnt, während vorn die Verdichtung der Verbrennungsgase beginnt. Ein Theil dieser Gase wird im weiteren Verlaufe der Verdichtung durch das unter dem wachsenden Drucke niedergehende Ventil *Y* in den mit seinem hinteren Ende an den während der Verdichtung geschlossenen Kanal *X* des Schieberkastens sich anschliefsenden Haupttheil des Rohres *D* und hierauf, bei entsprechender Stellung des Schiebers, in die Kammer *C* gedrückt, während das Rohr *D* mit verbrannten Gasen gefüllt bleibt. Die Einführung in *C* erfolgt, während der Kolben den letzten Theil seines Weges bis zum vorderen Hubende zurücklegt. Bei Beginn eines neuen Hinganges des Kolbens wird der gröfsere Rest der verdichteten Verbrennungsgase im Haupttheile von *D* eingeschlossen, und zwar bei *X* durch den Schieber, bei *Y* durch das auf seinen Sitz zurückspringende Ventil, während der in *R* und dem oberen Theile von *D* befindliche kleinere Rest dieser Gase auf der vorderen Seite des Kolbens zur Ausdehnung und demnächst zur Mischung mit dem neu angesaugten explosiblen Gemenge gelangt, worauf bei *M* eine neue Explosion erfolgt und die weiter oben geschilderten Vorgänge sich wiederholen, nur mit dem Unterschiede, dafs jetzt die an Stelle verdünnter Luft in Kammer *C* eingeschlossenen verdichteten Verbrennungsgase auf dem Wege *E G H* hinter den Kolben strömen und denselben, vermöge ihrer Ausdehnungskraft nach vorn zurücktreiben helfen. Beim nächstfolgenden Hingange des Kolbens werden diese Rückstände, insoweit dieselben in den Arbeitscylinder *A A* gelangt sind, auf dem Wege *H I J* dem Auspuffrohre zugeführt.

Hat nach mehreren dieser vorn stattfindenden Explosionen die Maschine ihre normale Geschwindigkeit erreicht, so setzt man den Zünder *M* aufser Thätigkeit, und das bei einem neuen Hingange des Kolbens angesaugte, bei *M* nicht mehr entzündbare explosible Gasgemisch gelangt hierauf vorn beim nächsten Hergange des Kolbens in derselben Weise zur Verdichtung, wie dies bei den Verbrennungsgasen der Fall war,

um demnächst — durch den beim Vorrücken des Schiebers mit *F* und *E* in Verbindung gesetzten Kanal *X* — verdichtet in die Explosions- und Verbrennungskammer *C* einzutreten, wo sich dasselbe mit dem Reste der von vorn stammenden Verbrennungsgase mischt. Durch die nun folgende Rückwärtsbewegung des Schiebers wird die Einschliefsung des verdichteten Gemisches in *C* und *G* bewerkstelligt.

Vom hinteren Cylinderende aus wird die Maschine in folgender Weise betrieben:

Die den hintersten dieser Räume bildende Kammer *C* ist von dem Arbeitscylinder *A A* durch dessen Boden getrennt. Zwischen diesen beiden Räumen findet eine unmittelbare Verbindung niemals statt, und eine mittelbare Verbindung zwischen denselben beginnt erst dann, wenn der wieder hinten angelangte Kolben eben im Begriffe ist, nach vorn zurück zu gehen. In diesem Momente tritt durch Vermittelung von *G* die Oeffnung *E* der Kammer mit der Oeffnung *H* des Arbeitscylinders in Verbindung, welche einem kleinen Theile der verdichteten Kammergase ermöglicht, in den schmalen Raum zwischen Arbeitscylinderboden und Kolben einzuströmen, sich an dem hier angeordneten elektrischen Zünder *Z* zu entzünden und hierauf durch rückschlagende Explosion auf dem Wege *H G E* die Hauptmasse der verdichteten Gase innerhalb der Kammer selbst zur Explosion zu bringen, worauf die explodirenden Gase auf dem umgekehrten Wege *E G H*, bei weiterem Vorrücken der Schiebermuschel *G*, hinter den Kolben strömen. Während dieser so mit grofser Gewalt nach vorn getrieben wird, vollzieht sich auf seiner vorderen Seite aufs Neue die Verdichtung des explosiblen Gemisches, worauf nach dem Rückgange des Kolbens (nach hinten), während dessen die Ausstofsung der beim Hingange verbrannten Gase erfolgt, die beschriebenen Vorgänge sich wiederholen.

Die Maschine von ***G. Mc Ghee*** und ***P. Burt*** in Glasgow (*D. R. P. Nr. 43 788 vom 13. November 1887) besitzt zwei Arbeitscylinder, deren Arbeitsräume durch einen Kanal ständig in Verbindung stehen (Fig. 27). Die Anordnung stimmt im Wesentlichen mit der der oben beschriebenen *Acme-Gasmaschine* überein, da auch hier der Kolben *d* die doppelte Hubzahl erhält als Kolben *e*; die Erfinder gaben in der Patentschrift übrigens auch an, dafs Kolben *d* auch die dreifache Hubzahl wie *c* erhalten kann.

Der Cylinder *a* besitzt bei *j* den Ausströmkanal, welcher, damit der Kolben leicht über ihn hinweggleiten kann, rostartig ausgeführt ist und in das Ausströmrohr mündet. Die Einlafsöffnung *k* nahe am unteren Ende des Cylinders *a* führt von einem Gas- und Luftventile zum Cylinder *a*. Durch die der Oeffnung *k* gegenüberliegende Oeffnung *l* findet die Entzündung des Explosionsgemisches statt, indem das im Inneren des Rohres *n* befindliche Rohr *m* durch eine an der Mündung des Rohres *p* brennende Flamme glühend gemacht und im Glühen erhalten

wird. Der Regulator, der in Fig. 28 näher angegeben ist, sitzt oberhalb des Gasventiles, welches gewöhnlich geschlossen ist und bei normaler Geschwindigkeit der Gasmaschine bei jedem Doppelhube des Kolbens *e* vom Regulator geöffnet wird. Der Regulator besitzt eine auf und nieder gehende Stange *o*, welche in der Führung *s* am Gasmotor gleitet und an ihrem unteren Ende mit einem um r_2 drehbaren Winkelhebel $r\,r_1$ verbunden ist, dessen unterer Arm *r* durch die am anderen Arme r_1 wirkende Feder *t* für gewöhnlich, d. h. bei normaler Umlaufszahl der Gasmaschine in senkrechter Lage gehalten wird. In Folge dieser Lage trifft die Spitze des Hebelarmes *r* beim Abwärtsgehen der Stange *o* in die Gabel *u* der Ventilstange des Gaseinströmventiles und öffnet dadurch das letztere, so dafs Gas in die Maschine strömen kann. Der andere Arm r_1 des Winkelhebels $r\,r_1$ stöfst gegen den Hebel *v*, welcher an einem am Gestelle der Maschine angeordneten Bolzen drehbar ist, und hebt dabei, wenn er mit normaler Geschwindigkeit abwärts geht, das Belastungsgewicht o_1 des Hebels *v* bis in die durch punktirte Linien angegebene Lage. Geht die Stange *o* wieder aufwärts, gleichzeitig hierbei das Gaseinströmventil abschliefsend, so fällt der Hebel *v* sammt Belastungsgewicht in die durch ausgezogene Linien angegebene Lage zurück. Uebersteigt dagegen die Gasmaschine ihre normale Geschwindigkeit, so stöfst auch der Arm r_1 des Winkelhebels $r\,r_1$ rascher gegen den Hebel *v*, dessen Gewicht durch den raschen Gang der Maschine mittels des Armes r_1 nicht mehr gehoben werden kann und demzufolge nun der Arm r_1 des Winkelhebels $r\,r_1$ durch das Gewicht v_1 aus der wagerechten Lage gebracht und in die Höhe gehoben wird, hierbei den Arm *r* ebenfalls zur Drehung veranlassend. Dadurch kommt die Spitze des Hebelarmes nicht in die Gabel *u* der Gaseinströmungsventilstange zu liegen und das Ventil bleibt geschlossen, der Gaszutritt ist somit für einen Hub abgestellt.

Die Wirkungsweise der Maschine ist folgende: Angenommen, der Raum zwischen den beiden Kolben *d* und *e* in den beiden Cylindern *a* und *b* sei mit dem explosiblen Gasgemische angefüllt und der Kolben *e* gebe das Zündloch *l* frei, so tritt ein kleiner Theil des Gasgemisches nach dem erhitzten Rohre *m* und wird dadurch entzündet. Der durch die Entzündung des Gesammtgasgemisches erhaltene Druck treibt den Kolben *d* einen ganzen (einfachen) Hub nach aufwärts und den Kolben *e* auf halbem Hube in die gezeichnete Lage, so dafs der Kolben *e* über dem Ausströmkanale *j* steht. Bei solcher Stellung findet Ausstofsen der Verbrennungsgase statt, indem hierbei der Kolben *d* wieder zurück in die Anfangslage geht. Der Kolben *e* geht hierbei noch über die Ausströmöffnung *j* hinweg, wieder nach derselben zurück und schliefst dieselbe ganz ab, wenn der Kolben *d* seinen vollen Rückgang ausgeführt hat. Während nun der Kolben *d* von neuem nach aufwärts geht, steht der Kolben *e* über der Oeffnung *k*; in dieser Zeit wird Gas- und Luft-

gemisch durch Kolben *d* angesaugt. Beim darauf folgenden Rückgange des Kolbens *d* wird das Gemisch von Luft und Gas verdichtet, während der Kolben *e* über der Oeffnung *l* spielt; er gibt dieselbe frei, wenn der Kolben *d* seine tiefste Stellung erreicht hat.

Für seine in *D. p. J.* 1887 **265** * 97 beschriebene Zweikolbengasmaschine bringt *J. Atkinson* in London (*Zusatz D. R. P. Nr. 42829 vom 19. August 1879) vier verschiedene neue Bewegungsanordnungen zur Erzielung der eigenthümlichen Differentialbewegung der beiden Kolben in Vorschlag.

In der durch Fig. 29 dargestellten Anordnung ist *A* der Arbeitskolben, *B* der Saugkolben, *C* der Cylinder, in welchem beide Kolben sich bewegen. Die Bewegung des Arbeitskolbens *A* wird von der Hauptwelle *D* durch die Kurbel *E* und zwei seitlich am Cylinder liegende Lenkstangen *F* bewirkt, welche an einer im Kolben *A* befestigten Traverse angreifen. Der Saugkolben *B* erhält seine Bewegung durch Lenkstange *G* und Kurbel *H* von einer Zwischenwelle *J*. Auf dieser Welle *J* sitzt unter bestimmtem Winkel zur Kurbel *H* eine zweite Kurbel *K*, welche mit der auf der Hauptwelle *D* festsitzenden Kurbel *L* durch eine kurze Lenkstange *M* verbunden ist. Die Kurbel *K* ist länger als Kurbel *L* und wird hierdurch eine schwingende Bewegung der Welle *J* mit veränderlicher Winkelgeschwindigkeit hervorgebracht. Durch passende Wahl der Abmessungen und der Kurbelwinkel erzielt man, dafs der Saugkolben *B* sich zwar stets in derselben Richtung bewegt wie der Arbeitskolben *A*, aber mit verschiedener Geschwindigkeit, wodurch die Verschiedenheit der Gröfse des Arbeitsraumes zwischen den beiden Kolben bedingt wird.

In der durch Fig. 30 dargestellten Anordnung ist wiederum *A* der Arbeitskolben, *B* der Saugkolben, *C* der Cylinder. Die Bewegung des Arbeitskolbens *A* wird genau, wie vorher beschrieben, durch den gewöhnlichen Kurbelmechanismus (Kurbel *E* und Lenkstangen *F*) von der Hauptwelle *D* abgeleitet. Zur Bewegung des Saugkolbens *B* dient die Lenkstange *G* und Kurbel *H* auf einer Zwischenwelle *J*, welche in entgegengesetztem Sinne wie die Hauptwelle *D* umläuft. Die Bewegung der Welle *J* wird von der Hauptwelle *D* abgeleitet durch zwei genau gleich lange Kurbeln *K* (auf Welle *J*) und *L* (auf Welle *D*), welche durch eine kurze Stange *M* verkuppelt sind. Die rotirende Bewegung der Welle *J* geschieht mit veränderlicher Winkelgeschwindigkeit.

Die Anordnung nach Fig. 31 unterscheidet sich von der beschriebenen nur durch die andere Bewegungsübertragung von der Hauptwelle *D* auf den Saugkolben *B*, während der Arbeitskolben *A* in ganz gleicher Weise als vorher von der Hauptwelle *D* bewegt wird. Der Saugkolben *B* ist auch hier zunächst durch Lenkstange *G* und Kurbel *H* mit einer Zwischenwelle *J* verbunden. Diese Welle hat hier eine rotirende Bewegung, und zwar in gleichem Sinne als die Hauptwelle *D*.

Die Kurbel *H* ist mit der Kurbel *L* auf der Hauptwelle durch die kurze Lenkstange *M* verbunden. Dadurch, dafs der Mittelpunkt der Welle *J* innerhalb des Kurbelkreises der Kurbel *L* liegt, entsteht die ungleichförmig rotirende Bewegung in gleichem Sinne als bei der Hauptwelle.

Auch bei der Anordnung nach Fig. 32 wird der Arbeitskolben *A* durch den gewöhnlichen Kurbelmechanismus (Kurbel *E* und Lenkstangen *F*) von der Hauptwelle *D* aus bewegt. Zur Bewegung des Saugkolbens *B* dient eine auf der Hauptwelle *D* befestigte unrunde Scheibe *G*, welche auf eine am Kopfende des Saugkolbens *B* angebrachte Rolle *H* wirkt. Wenn der Kolben *B* von links nach rechts geht, drückt die unrunde Scheibe auf die Rolle *H* und wird dadurch die Vorwärtsbewegung des Kolbens *B* bewirkt. Gleichzeitig wird in dem ringförmigen Raume *J* zwischen dem erweiterten Theile des Cylinders *C* und dem Saugkolben *B* die darin enthaltene Luft verdichtet. Dieser Druck soll den Rückgang des Saugkolbens von rechts nach links bewirken, wobei in der zweiten Hälfte des Hubes der Compressionsdruck im Arbeitsraume zwischen den beiden Kolben unterstützend hinzutritt. Ein Luftsaugeventil *K* am erweiterten Theile des Cylinders *C* dient zur Ersetzung der atmosphärischen Luft, welche etwa beim Zusammendrücken durch Undichtigkeiten des Kolbens verloren gegangen ist. Der unrunden Scheibe läfst sich leicht eine solche Form geben, dafs die Bewegung des Saugkolbens *B* wiederum dieselbe ist wie bei den vorhergehenden Anordnungen. (Fortsetzung folgt.)

Ueber die Berliner Ausstellung zur Verhütung der Infection in Brauereien; von Prof. Alois Schwarz in M.-Ostrau.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 5.

Aus Anlafs der am 16. Juni 1889 abgehaltenen Generalversammlung des Vereins *Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei* in Berlin war von diesem Vereine eine Ausstellung veranstaltet worden mit der ausschliefslichen Bestimmung, Apparate vorzuführen, welche construirt wurden, um die Infection in Brauereien zu verhindern oder einzuschränken. Bei der hohen Bedeutung, welche die Auswahl, Reinzucht und Fortpflanzung einer bestimmten, passenden Heferasse nach Dr. *Hansen's* Methoden für das neuere Braugewerbe erlangt hat, kommt solchen Apparaten eine erhöhte Bedeutung zu. Die nachfolgende Besprechung der wichtigsten derselben soll gleichzeitig ein Bild des gegenwärtigen Standes dieses Zweiges der Brautechnik liefern.

Unter den einschlägigen Apparaten sind diejenigen von Bedeutung, welche das bisher allgemein übliche Kühlschiff ersetzen sollen. Letzteres mufs als die erste und nachhaltigste Quelle der Infection in der Brauerei

bezeichnet werden, weil die durch das Kochen sterilisirte Würze daselbst unter Luftzutritt abkühlt und hier zahlreiche Keime der verschiedenartigsten Organismen aufnimmt, welche sich im weiteren Verlaufe des Brauprozesses entwickeln und ihre schädlichen Wirkungen ausüben können. — Von Apparaten zum Ersatze des Kühlschiffes waren drei verschiedene ausgestellt.

Die Maschinenfabrik *Germania* vorm. *J. S. Schwalbe und Sohn* zu Chemnitz hatte eine vollständige Anlage zum Kochen, Sterilisiren und Kühlen von Bierwürze nach System *Hoffmann und Ebert*, wie dieselbe seit mehr als einem Jahre in der Exportbrauerei *Scheibe* in Betrieb steht, vorgeführt.

Die in Fig. 1 Taf. 5 abgebildete Anlage hat den Zweck, die fertig gekochte Bierwürze unter Ausschlufs atmosphärischer Luft von den Trubtheilen zu filtriren und dieselbe dann während des ganzen Kühlprozesses, also vom kochenden Braukessel bis in die Gährbottiche, vollständig vor wilden Hefen, Bakterien und sonstigen Keimen zu bewahren, um sie in reinem Zustande der Gährung übergeben zu können.

Bei dem bis jetzt üblichen Koch- und Kühlverfahren geschieht die Verarbeitung des Bieres unter Zutritt von atmosphärischer Luft; somit können die in der Luft niemals fehlenden Keimsporen die Bierwürze inficiren und auf dieselbe nachtheilig einwirken, was die vielen Veränderungen derselben, sowie die verschiedenen abnormen Gährungserscheinungen, welche trotz Verwendung einer gesunden Hefe vorkommen, beweisen.

Man war daher bestrebt, die Bierwürze so schnell als möglich nach dem Fertigkochen abzukühlen, um dieselbe recht bald den Einflüssen der Atmosphäre zu entziehen; auch machte man schon Versuche, die Bierwürze während des Abkühlens nur mit sterilisirter Luft in Berührung zu bringen, allein ohne durchschlagenden Erfolg. Durch obige Anlage jedoch werden die geschilderten Gefahren beseitigt.

Die Einrichtung der Apparate ist folgende: Die fertig gekochte Würze wird mit dem Hopfen in den luftdicht verschliefsbaren Sterilisirapparat *G* geleitet oder auch in demselben fertig gekocht; sterilisirte Luft wird eingeblasen und die Ausdünstungen durch den Dunstschlot regulirt. Durch die auf dem Seihboden abgesetzte Hopfenschicht wird die Würze heifs filtrirt, durch eine geeignete Heber-Abläuterungsvorrichtung aus dem Apparate gezogen und sofort über den durch *F* luftdicht ummantelten Kühlapparat gelassen. Die Würze kommt nur mit sterilisirter Luft in Berührung, verläfst den Apparat *G* trubfrei, möglichst heifs und sonach auch keimfrei, läuft, mit genau regulirbarer Menge sterilisirter Luft in Berührung gebracht, über den Kühlapparat, bleibt mithin auch während des ganzen Kühlprozesses keimfrei, ohne Mangel an der zur Gährung erforderlichen Luft zu leiden. Die Würze bleibt während des Abkühlens klar und durchsichtig, was in Brauereien bisher

äufserst selten, mit Kühlanlagen ähnlicher Arbeitsweise aber noch nicht erreicht wurde.

Weil nun die Bierwürze während des ganzen Vorganges immer mit derselben Menge reiner Luft von gleicher Beschaffenheit und gleicher Temperatur in Berührung kommt, so mufs, bei sonst geordnetem Brauvorgange, ein sehr gleichmäfsiges Bier erzielt werden, zumal man auch den Vergährungsgrad durch vermehrte bezieh. verminderte Luftzuführung in der Gewalt hat. Der Apparat *G*, wie die Ummantelung *F* des Kühlers, also auch der letztere selbst, werden vor dem Gebrauche durch Einlassen von bis auf 120^0 erwärmtem Dampf sterilisirt. Die Hilfsapparate *A*, *B*, *C*, *D* und *E*, die zur Herstellung und Zufuhr keimfreier Luft dienen, sind möglichst vereinfacht, leicht übersichtlich und mit Einrichtungen zum Messen der Temperaturen und des Druckes versehen. Die Kühlschiffe und die Trubsäcke und die für sie erforderlichen grofsen Räume werden durch diese Anlage erspart. Die Kühlapparate mit Ummantelungen können ohne Bedenken an jedem Orte aufgestellt werden und ist der Kühlprozefs von Witterungsverhältnissen unabhängig. Diese Anlage arbeitet bereits in mehreren Brauereien mit vorzüglichem Erfolge, und wurden mit derselben in allen Fällen vollständig gleichmäfsige Gährungen und ein tadelloses, haltbares Product erzielt.

Die Maschinenfabrik *F. Ergang* in Magdeburg hatte gleichfalls einen Berieselungs-Kühlbottich zum Kühlen, Lüften und Klären von Bierwürze unter Einwirkung keimfreier Luft nach Angaben des Brauereidirektors *Rosing* in Hadmersleben ausgestellt. Der Apparat soll zugleich Ersatz für die zur weiteren Temperaturerniedrigung benutzten Berieselungs-Kühlapparate sein.

Die Kühlung der Würze geschieht in einem mit kupfernem Wellblechmantel versehenen Bottich (Fig. 2), dessen gewellte Aufsenfläche mit Brunnen- oder Eiswasser berieselt wird. Zur Lüftung wird keimfreie Luft in feiner Vertheilung am Boden des Bottichs durch die Würze hindurch geblasen und dadurch gleichzeitig eine die Kühlung beschleunigende Bewegung hervorgebracht. Zur Klärung wird die Würze nach vollendeter Kühlung einige Zeit in Ruhe belassen.

Zum Abschlufs gegen die unreine Aufsenluft ist der Bottich mit einem durch Wasserverschlufs abgedichteten Deckel versehen. Dieser Wasserschlufskranz ist zur Vertheilung der Kühlflüssigkeit benutzt, indem das Kühlwasser durch ein innerhalb des Deckelkranzes unter dem Bottichrande gelegenes Sprengrohr eingeführt wird und durch Oeffnungen am Rande des Verschlufskranzes in gleichmäfsiger Vertheilung am Mantel herniederrieselt. Diese Anordnung hält den Wasserverschlufs des Deckels stets gefüllt und rein, da sowohl das an der Innenseite des Deckels abfliefsende Condenswasser, als auch etwa übertretender Schaum durch das Berieselungswasser hinweggespült werden. Das abfliefsende Kühl-

wasser sammelt sich in einem am Bottichboden befindlichen Fangkranz, aus dem dasselbe durch ein Rohr abgeführt wird.

Die Füllung des Bottichs geschieht bei gehobenem Deckel mittels eines Schwenkrohres über den Rand hinweg. Die beim Auflegen des Deckels eingeschlossene unreine Luft wird durch die der Würze zunächst noch innewohnende Wärme sterilisirt. Will man auch diese Berührung der Würze mit unreiner Luft vermeiden, so kann man den Bottich auch bei geschlossenem Deckel durch eine verschliefsbare Oeffnung in demselben füllen, nachdem das ganze Innere ausgedämpft und mit sterilisirter Luft ausgeblasen ist. Zum Ablassen der gekühlten Würze dient ein Pendelrohr mit Schwimmer und Seihsieb, damit die abgeklärten obersten Schichten stets zuerst zum Auslafs kommen und ein Mitreifsen von Geläger verhindert wird. Aufser diesem Auslafs befinden sich am Bottichboden noch ein Ablafshahn für trübe Würze und ein solcher für Spülwasser.

Zum Einblasen von Luft dienen vier oder mehr mit Zerstreuungskapseln versehene Düsen am Boden des Bottichs, welche aufsen mit Regulirventilen versehen sind. Um ein Zurücktreten der Würze in die Luftleitung zu verhindern, ist das Luftzuführungsrohr nahe dem Bottichrande angelegt, und führen von dort aus abfallende Leitungen zu den vorerwähnten Düsen. Ein verschliefsbarer Abzweig der Luftleitung ist durch einen Gummischlauch mit einer am Bottichdeckel befindlichen Oeffnung zu verbinden, um beim Absetzen, sowie beim Auslassen der Würze sterilisirte Luft in den Bottichraum einführen und so beständig einen geringen Ueberdruck reiner Luft über der Würze erhalten zu können. Die Abführung von Luft und Wasserdampf geschieht durch eine Oeffnung an der Spitze des Deckels, an welcher ein nach unten geführtes, mit Wasserverschlufs versehenes Rohr angeschlossen ist.

Die Aufstellung des Bottichs geschieht entweder ganz freistehend, oder auch in Verbindung mit den Wänden des Kühlraumes, so dafs alle Theile innen und aufsen behufs Reinigung sowohl von der Sohle des Aufstellungsortes, als auch von dem in Brüstungshöhe um den Bottich angelegten Podest aus zugänglich sind.

Die zur Verwendung kommende Luft wird durch eine Kolbenpumpe von einem möglichst staub- und rauchfreien Orte zunächst durch einen Flanellsack (Vorfilter) gesaugt und in einen gröfseren Luftkessel gedrückt, aus dem dieselbe durch ein Wattfilter und einen Schlangenkühlapparat zum Kühlbottich gelangt. Das Wattfilter ist, um ein Durchwachsen der abgefilterten Keime zu verhüten, mit Ausdämpf- und Trockenvorrichtung versehen.

Als Aufstellungsort für den Kühlbottich ist ein gut zu lüftender, kühl zu haltender Raum vorzusehen. Zu Anfang der Berieselung, so lange das Kühlwasser mit Temperaturen über 30 bis 40^{0} abläuft, ist es zweckmäfsig, den Kühlraum gut zu ventiliren, damit man nach Mög-

lichkeit durch theilweise Verdunstung des Rieselwassers die Abkühlung erhöhen kann. Wird mit Eiswasser gekühlt, so ist es nöthig, den Raum zum Schutze gegen Wärmeaufnahme von aufsen abzuschliefsen.

Die Berieselung mit Brunnenwasser, dessen Temperatur wohl im Mittel zu 10⁰ anzunehmen ist, erfolgt zweckmäfsig, bis die Würze eine Temperaturerniedrigung auf etwa 20⁰ erfahren hat, und beträgt die hierzu erforderliche Menge für 1hl Würze annähernd 2hl Wasser.

Das in der ersten Periode der Kühlung mit einer Temperatur von 40 bis 80⁰ und mehr abfliefsende Wasser eignet sich zum Auffangen behufs späterer Verwendung in der Spülhalle. Da, wo Wassermangel vorhanden ist, läfst sich das ganze Berieselungswasser für untergeordnete Zwecke verwenden.

Die weitere Kühlung mit Eiswasser, welches einem Eiswasserkasten oder, wo angängig, einem Süfswasserkühler der maschinellen Kälteanlage zu entnehmen ist, ist so zu reguliren, dafs das abfliefsende Wasser eine Temperaturdifferenz von 2 bis 3⁰ gegen die im Bottich enthaltene Würze hat. Die zu erzielende Wirkung hängt hierbei, wie bei den sonst gebräuchlichen Kühlapparaten, wesentlich von der Anordnung der Einrichtung ab.

Der Apparat ist leicht zu reinigen und bezüglich seiner Reinlichkeit zu controliren, und das geringe Luftquantum, mit dem man zu arbeiten hat, läfst sich durch das vorbeschriebene Filter völlig keimfrei machen.

Die auf einem Kühlschiffe sich abspielenden Vorgänge werden in dem Apparate vollkommen nachgeahmt. Die Klärung der Würze geht erfahrungsgemäfs trotz der etwas hohen Würzeschicht im Bottich ziemlich schnell von statten, so dafs durch das vorerwähnte Schwimmrohr nach etwa einstündigem Absetzen eine vollkommen klare Würze abläuft. Die Kühlung der Würze bis auf Gährkellertemperatur dauert ungefähr 4 Stunden, wovon die eine Hälfte auf die Berieselung mit Brunnenwasser, die andere auf die mit Eiswasser zu rechnen ist.

Die Apparate werden in Gröfsen bis zu 90hl Inhalt gebaut. Bei gröfserem Ausschlagsquantum empfiehlt es sich, zwei Apparate anzuwenden, damit das Verhältnifs zwischen Inhalt und Kühlfläche des Apparates kein zu grofses wird.

Als dritten ähnlichen Apparat zum Ersatze des Kühlschiffes hatte die Actiengesellschaft *F. Eckert* in Berlin einen *wagerechten Kühlapparat mit schwingenden Kühlkörpern* ausgestellt (Fig. 3 umstehend). Er ist mit einer Haube und einem Ventilator versehen, hat Wannenform und wirkt durch eine innerhalb auf wagerechter Achse schwingende Kühlvorrichtung. Die als Gegengewicht dienenden Hohlkörper vermitteln durch Gummischläuche den Zu- und Abflufs des Kühlwassers; dasselbe läuft durch die einzelnen Röhren in senkrecht zur Welle gerichtete Kühltaschen und diese erhalten ihre schwingende Bewegung am äufseren

Ende der Welle durch einen Arm, welcher mittels einer einfachen und im Ausschlagwinkel stellbaren mechanischen Vorrichtung seine Bewegung erhält. Der schwingende Arm ist mit der Welle nur durch einen Schraubenbolzen verbunden; nach dessen Entfernung und nachdem die Gummischläuche abgenommen sind, kann die ganze Kühlvorrichtung aus dem Bottich herausgedreht und ebenso wie der Bottich selbst leicht gereinigt werden. Die Kühlkörper können, da sie nur durch je zwei Schrauben zusammengehalten sind, sehr leicht aus einander genommen und zusammengesetzt werden, um sie im Inneren von Schlamm u. dgl. zu reinigen, wodurch die gute Wirksamkeit stets erhalten bleibt.

Der Apparat hat aufser dieser Wasserkühlung auch Luftkühlung, welche durch einen unterhalb des Bottichs befindlichen Ventilator erzeugt wird. Ueber dem Apparate ist eine Haube angebracht, unter welcher das Luftrohr des Ventilators einmündet; gleichzeitig kann ein feiner Wasserstrahl eingeführt und zerstäubt werden, um der Luft die wünschenswerthe Feuchtigkeit zu verleihen. Eine Klappe macht die Haube von oben zugänglich und ein Dunstrohr dient zur Abführung der sich entwickelnden Dämpfe. Zwecks Ablassens der oberen wässerigen Schichten der Flüssigkeit ist ein drehbares Rohr, welches sich an der Seitenwand befindet, vorgesehen. Der übrige Inhalt wird nach vollendeter Kühlung durch ein Bogenstück an dem unteren Theile des Bottichs, an welchem sich ein Dreiwegehahn befindet, abgelassen. Zum Betriebe während der Ausstellung diente ein vierpferdiger *Bénier*'scher Heifsluftmotor.

Eine weitere Vorrichtung zum Ersatze des Kühlschiffes war eine von der Firma *Burmeister und Wains* in Kopenhagen ausgestellte *Centrifuge* zur Kühlung und Filtration der Bierwürze, welche in Fig. 4 im Durchschnitt dargestellt ist. Dieselbe hat die gewöhnliche Anordnung einer Centrifuge, ist jedoch luftdicht geschlossen und steht mit der Aufsenluft blofs durch das Luftfilter *A* in Verbindung. Der Einlauf der heifsen Würze erfolgt durch das Rohr *C* in den Centrifugenkörper *G*, in welchem die in der Würze suspendirten Stoffe ausgeschleudert und an der Peripherie des Cylinders *D* abgesondert werden. Die Centrifuge macht eine bestimmte Anzahl von Umdrehungen in der Minute;

ist diese Tourenzahl erreicht, so ertönt ein Läutewerk und es wird der Antriebsriemen durch den Regulator selbsthätig abgeworfen. Die Centrifuge schliefst mit dem Rohre *B* an einem Filtrationsbottich (Hopfenseiher) an und mit dem Rohre *C* an einem Mitrailleusenkühler. Ersterer dient dazu, den Hopfen zurückzuhalten; letzterer dient zur Kühlung der geklärten Würze, nachdem dieselbe die Centrifuge verlassen hat. Die Lüftung der Würze erfolgt in der Centrifuge selbst in der Weise, dafs Luft durch das Luftfilter eingesaugt wird, welche sich der Würze mittheilt und diese mit dem etwa nöthigen Sauerstoffe versorgt.

Der Apparat bedeutet ebenfalls einen wichtigen Fortschritt, da er im Stande ist, ohne Anwendung des Kühlschiffs eine klare, vollkommen sterile und genügend gelüftete Würze zu liefern. Er zeichnet sich hauptsächlich dadurch aus, dafs er leicht mittels heifsen Wassers oder Dampfes zu reinigen und zu sterilisiren ist und keinerlei Pumpen für die Zuleitung der Würze und der Luft erfordert. Mit diesem Apparate werden gegenwärtig in mehreren Brauereien Versuche angestellt, welche voraussichtlich günstige Ergebnisse liefern werden.

Von *Bedeutung* sind auch diejenigen Vorrichtungen, welche den vorstehend beschriebenen Apparaten die erforderliche keimfreie Luft zu liefern haben und welche überhaupt reine Luft in gröfseren Mengen denjenigen Räumen des Brauereibetriebes, in welchen das Bier der Infection durch fremde Organismen ausgesetzt ist, zuführen. Solche *Luftfilter* waren in drei verschiedenen Systemen ausgestellt. Hervorragende Beachtung fand ein nach dem Patente des Dr. *K. Möller* (Firma *K. und Th. Möller* in Brackwede, Westfalen) ausgeführtes Luftfilter, welches, auf wissenschaftlicher Grundlage ruhend, die angedeutete Aufgabe in vollendeter Weise gelöst hat. Dieses Luftfilter, welches 300^{cbm} Luft in der Stunde liefert, hat nachstehende Einrichtung (Fig. 5 und 6):

Das keimdichte Luftfilter besteht aus einem Vorfilter *V*, welches den gewöhnlichen Staub, den Rufs, etwa der Luft beigemischte Dunstbläschen und den gröfsten Theil der Bakterien und Hefenpilze zurückhalten soll, und dem Hauptfilter *K*, welches sämmtliche nicht vor dem Vorfilter zurückgehaltenen Mikroben und deren Sporen aufzunehmen bestimmt ist, so dafs die Luft dieses Filter völlig keimfrei verläfst. Jedes dieser Filter ist in einem luftdichten eisernen Kasten eingeschlossen, welche sich von einander leicht lösen lassen, ohne dafs die unfiltrirte Luft in den keimfreien Raum über dem Hauptfilter eindringen kann. Wird das Hauptfilter vor dem Feuchtwerden geschützt, so kann es angeblich ohne Reinigung Jahre lang benutzt werden, während das Vorfiltertuch *e* vergleichsweise schnell verschmutzt und alle 3 bis 6 Monate durch Ausklopfen gereinigt werden mufs. Jedes der beiden Filter ist aus kräftigen Geweben von Baumwolle hergestellt, die in Taschenform genäht sind und dadurch in kleinem Raume grofse Filterfläche bieten. Das Vorfilter hat ein Filtertuch aus 1 bis 2 Lagen, das Hauptfiltertuch

besteht aus 10 Lagen; dementsprechend mufs die Filterfläche des letzteren erheblich gröfser sein als die des ersteren. Jedes der Taschenfilter wird in (einen oder mehrere) Winkeleisenrahmen *b* eingespannt, der luftdicht in seinem Blechkasten eingenietet ist; dieser Rahmen trägt eine Anzahl Stiftschrauben, auf welche die Kragen des Filtertuchs geschoben werden; die Kragen der verschiedenen Lagen des Tuchs werden dabei auf einander gelegt und mittels eines Flacheisenrahmens *g* durch die auf den Stiftschrauben befindlichen Muttern zusammengedrückt und abgedichtet. Um das Zusammenklappen der Taschen durch den Druck der zu filternden Luft zu verhüten, werden in dieselben starke Rohrgestelle *f* eingeschoben, welche mittels zweier darüber fortlaufender Winkeleisen *h* durch vier kräftige Schrauben in die Taschen geprefst werden. Jede Tasche ist an fünf Seiten geschlossen und an der sechsten Seite offen, wo die filtrirte Luft austritt, deren Richtung durch Pfeile angedeutet ist.

Behufs Sterilisirung, d. h. zur Tödtung der in dem Filterstoffe und in dem Reinluftraume enthaltenen Mikroben, läfst man bei *s* Dampf einströmen, der die Filtertücher durchdringt und durch die Reinluftröhre abströmt, diese gleichzeitig sterilisirend; währenddefs schliefst man die Lufteintrittsöffnung durch einen Blindflansch ab, um den Austritt des Dampfes dort zu hindern. Nach dem Sterilisiren das Filtertuch trocknen zu können, ist zwischen Hauptfilter und Vorfilter eine mit gespanntem Dampfe zu füllende Heizschlange *h* angebracht, aus der das gebildete Condenswasser ebenso wie aus dem Filter durch einen Condenswasserapparat abgeleitet wird. Während des Trocknens wird ein kräftiger Luftstrom mittels eines Ventilators durchgelassen, welch letzterer auch während des demnächstigen Betriebes des Luftfilters die erforderliche Druckluft liefert. Um das Eindringen von Mikroben während des Stillstandes des Ventilators zu hindern, befindet sich in der mit dem Filterkasten luftdicht verbundenen Reinluftleitung ein Wasserverschlufs. Bei fachgemäfser Behandlung kann völlige Keimfreiheit der filtrirten Luft erzielt werden.

Um sich fortlaufend derselben zu vergewissern, befindet sich an dem Reinluftraume des Filterkastens ein Luftprüfer *L*, bestehend aus einem Lufthahn mit Schutzhaube, welche letztere das Hineinfallen von Keimen aus der Luft während der Probenahme verhütet. Die Proben werden in der Weise aufgestellt, dafs man die zu untersuchende Luft in einen mit Nährgelatine ausgekleideten sterilisirten Kolben strömen läfst. Enthält die Luft Keime, so bilden sich auf der Nährgelatine längstens in 8 bis 10 Tagen (!) Kolonien der fraglichen Mikroben; bleibt die Gelatine unverändert, so war die Luft keimfrei.

Das erste nach Angabe der Fabrikanten völlig keimdichte Filter wurde an *Macheleidt und Comp.* in Scheibe i. Th. im August 1887 geliefert und ist ununterbrochen in Betrieb gewesen; es liefert die Luft

für die Ummantelung des Kühlers und den Gährkeller (bezieh. den Raum für Hefereinzucht). Kürzlich ist eine complete Filteranlage für die Herren *H. J. ten Doornkaat-Koolmann*, Bayrisch-Bierbrauerei, Westgaste bei Norden (Ostfriesland), und zwei einfache Keimfilter für die Maschinenfabrik *Germania* in Chemnitz (für das Böhmische *Brauhaus* Berlin) geliefert worden. In allen diesen Fällen haben sich diese Filter vortrefflich bewährt und der von ihnen zu lösenden Aufgabe bestens entsprochen, so dafs diese Apparate vollkommen geeignet erscheinen, in Verbindung mit den früher beschriebenen Kühl- und Klärvorrichtungen die Infection in der Brauerei in wirksamster Weise zu verhüten.

Eine von *Richard Papperitz* in Berlin ausgestellte Luftfiltriranlage war folgende:

Ein länglicher viereckiger Kasten trägt in einiger Entfernung über dem Boden einen zweiten Boden, welcher nicht über die ganze Länge reicht, und über diesem zweiten Boden eine gerade Zahl senkrecht eingeschobener Zwischenwände, welche abwechselnd oben und unten eine Oeffnung über die ganze Kastenbreite lassen.

Oben ist der Kasten durch einen Deckel geschlossen, welcher nur zwischen der letzten Zwischenwand und der Riemenwand des Kastens eine Oeffnung nach oben trägt. Zwischen den eingeschobenen senkrechten Wänden sind liegende Rohre in die Seitenwände des Kastens eingedichtet, welche durch aufserhalb des Kastens liegende Doppelbogen unter einander zu mehreren Schlangen verbunden sind. Der übrige senkrecht auf- und abgewundene Raum zwischen den Scheidewänden ist mit losen, sehr luftdurchlässigen, scharfkantigen, feinen Metalldrehspänen angefüllt. Am geschlossenen Ende des Raumes zwischen den Böden ist die Eintrittsöffnung für die zu reinigende Luft angebracht. Zu beiden Seiten des Lufteinganges sind in demselben Raume einander gegenüber mehrere Streudüsen angebracht, durch welche hoch gespanntes Wasser während des Lufteinganges zu feinstem Nebel zerstäubt wird. Durch die wagerechten Rohrschlangen wird auf einige Grade unter Null abgekühltes Salzwasser geführt. Am obersten, dem Eingangsende der Rohrschlange, und am untersten, dem Ausgangsende, sind je zwei Ventile angebracht, welche ermöglichen, dafs man statt der kalten Salzlösung gespannten Dampf durch die Rohrsysteme schicken kann. Ueber dem Deckel des Kastens führt aus der letzten Kammer ein Kanal nach dem Verwendungsorte der gereinigten Luft. Der letzte aufsteigende Theil des auf- und abgewundenen weiten Kanales im Kasten, der an der Erwärmung und Abkühlung des Kasteninhaltes Theil nimmt, ist mit feinster Glaswolle angefüllt. Der ganze Kasten ist so schräg aufgestellt, dafs das Gefälle in der Richtung der einströmenden Luft nach einer Ecke des Kastens gerichtet ist, und dieser ist an der tiefsten Stelle mit einem Wasserableiter versehen. Ebenso ist am tiefsten Punkte einer jeden zwischen den senkrechten Wänden gebildeten Kammer ein solcher

Wasserabflufs angebracht, der keine Luft ausläfst. In dem aufsteigenden Kanale, welcher die in allen Theilen angefeuchtete Luft nach der ersten Kammer führt, ist ein steil liegendes Gitter angebracht, auf welchem ebenfalls grobe Metallspäne ruhen, welche einen grofsen Theil des Wassers aus der dort aufsteigenden feuchten Luft in Form von feinen Tröpfchen an ihren scharfen Kanten absondern; an den gekühlten feineren Spänen der folgenden Kammern und schliefslich an der kalten Glaswolle des Ausgangsraumes ist dies in erhöhtem Mafse der Fall. Das sich ausscheidende Wasser läuft zu Boden und führt die Unreinigkeiten durch die Wasserableiter mit sich fort. Während des Durchganges der Luft durch den gekühlten Kasten sinkt die Temperatur derselben und findet eine Wiederverdampfung von Wasser aus diesem Grunde nicht statt. Die Luft tritt gewaschen, gekühlt und getrocknet aus. Nach jedem Gebrauche des Apparates wird derselbe dadurch sterilisirt, dafs man an Stelle des kalten Salzwassers hinreichend heifsen Dampf durch die Rohrschlangen läfst. Nach Füllung mit Wasser läfst sich der ganze Apparat auskochen. Zum Zwecke der Herausnahme und mechanischen Reinigung der Füllmassen sind die eine Stirnwand des Kastens zum Abschrauben und die Zwischenwände zum Herausziehen eingerichtet.

Ein kleines Luftfilter in Verbindung mit einem Luftdruckabziehapparate hatte die Firma *N. Schäffer* in Breslau ausgestellt. Dasselbe hat den Zweck, die Luft, welche zum Abziehen des Bieres auf das Lagerfafs gepumpt wird, zu reinigen. Es besteht aus einem einfachen cylindrischen Kessel, in dessen unterem Theile sich eine Lösung von übermangansaurem Kali befindet. Ein Rohr von der Luftpumpe führt die Luft bis nahe zum Boden des Kessels, worauf dieselbe durch die Lösung emporsteigt und gewaschen wird. Damit die Luft vollständig trocknet, bevor sie auf das Lagerfafs kommt, ist in einiger Entfernung über dem Lagerfafs ein Boden von gelochtem Blech angeordnet, auf welchem sich eine Schicht Gewerbesalz befindet, an welche die Luft ihre Feuchtigkeit abgibt; nach dem Durchstreichen einer über der Salzschicht angebrachten Watteschicht gelangt die Luft gereinigt und trocken in das Lagerfafs.

Neben den vorgeführten Luftfiltern waren auch die ausgestellten Wasserfilter für den angestrebten Zweck von besonderer Bedeutung, da auch durch eine zweckmäfsig durchgeführte Filtration des Wassers der Infection in der Brauerei wirksam vorgebeugt wird. In erster Linie sind es die von der Firma *Arnold und Schirmer* in Berlin ausgestellten *Piefke-Filter* nach der neuen Construction *C* für gröfseren Betrieb, da diese nicht allein zur Wasserreinigung, sondern auch zur Filtration von Bier für Brauereien in Frage kommen und für beide Zwecke thatsächlich den höchsten Anforderungen genügen. Auch bei den Filtern nach Construction *C* ist eine gröfsere Anzahl gleichzeitig wirkender Einzelfilter (Filterkammern in einem luftdicht verschlossenen Gefäfs) über einander

angeordnet, wodurch im verhältnifsmäfsig kleinen Raume eine sehr grofse Filterfläche untergebracht ist.

Der Raum über den aus verzinntem Messinggewebe hergestellten, durch starke verzinnte Messingsiebbleche unterstützten Böden der Filterkammern steht mit dem äufseren Gefäfsraume in freier Verbindung. Unter den Kammerböden sind zur Ableitung der filtrirten Flüssigkeit bestimmte Hohlräume gebildet, welche nach aufsen dicht geschlossen sind und nach innen mit einem cylindrischen Sammelraume für das aus sämmtlichen Kammern abgehende Filtrat in Verbindung stehen, von wo aus letzteres am Boden des Filtergefäfses ins Freie tritt. Damit eine stets gleichmäfsige Wirkung in sämmtlichen Kammern stattfindet, ist in dem cylindrischen Sammelraume ein Standrohr angeordnet.

Die sämmtlichen Filterkammern werden durch eine inmitten des Standrohres angebrachte Spindel mit Mutter zusammengezogen. Für jede Kammer ist ein Rührarmpaar auf den cylindrischen Rändern der ersteren aufgelegen. Die Bewegung der Rührarme wird durch einen Bügel bewirkt, welcher die Enden sämmtlicher Arme umfafst. Der Bügel wird durch einen Aufsatz auf der Verschlufsmutter für den Filtereinsatz centrisch geführt und kann durch einen Mitnehmer, welcher seine Führung in der Stopfbüchse des Gefäfsdeckels findet, mittels einer Kurbel in Drehbewegung gesetzt werden.

Das in geeigneter Weise aus präparirter Pflanzen- und Asbestfaser bestehende, in vollkommen trockenem Zustande (in Form von gedarrten Tafeln und loser Faser) zur Lieferung gelangende, eigenartige und vollkommen indifferente Filtrirmaterial wird dem zuvor mit Wasser zu füllenden Apparate, aus einem um 1 bis 3^{m} höher stehenden Gefäfse oder mittels einer Pumpe, in starker Verdünnung (es zertheilt sich in kaltem Wasser sehr leicht und schnell) durch den Eingangshahn zugeführt und lagert sich auf den sämmtlichen Gazeböden gleichmäfsig ab, während das Verdünnungswasser durch den Ausgangshahn abfliefst. Genau denselben Weg nimmt die zu filtrirende Flüssigkeit; das Filtrat geht durch den Ausgangshahn ab.

Die Filtrirschichten lassen sich je nach Bedarf durchlässiger oder dichter herstellen, je nachdem man gröberes oder feineres Filtrirmaterial einführt. Man kann mit diesen Filtern die denkbar feinste Filtration erzielen und erhält in Rücksicht auf die grofse Filterfläche doch immer eine verhältnifsmäfsig grofse Leistung.

Die Reinigung des Filters, welche nothwendig wird, sobald die Filterschichten durch die abfiltrirten Unreinigkeiten zugesetzt sind, ist in wenigen Minuten auszuführen. Man leitet von der Ausgangsseite her einen Wassergegenstrom durch den Apparat, welcher auf der Eingangsseite wieder abgeht, und kurbelt dabei. Das nun unter die Siebböden der Kammern tretende Wasser löst das Filtrirmaterial mit den aufgenommenen Substanzen von diesen Böden in Kuchenform los, die

Masse wird dann durch die Rührarme zertheilt und geht mit dem Spülwasser in ähnlicher Form ab, wie sie eingespült wurde.

Zum Zwecke der Bierfiltration sind diese Apparate im Wesentlichen noch mit folgenden Einrichtungen versehen. Vor dem Eingange des Filters ist ein Luftabscheider angeordnet, welcher derart construirt ist, dafs der Eintritt der etwa im Bierleitungsschlauche mitgeführten Luft in den Apparat unter allen Umständen verhindert wird. Der Luftabscheider wird zur besonderen Sicherheit bei den *Piefke*-Bierfiltern meist angewandt, obgleich die Apparate bereits einen verhältnifsmäfsig grofsen Sammelraum für das unfiltrirte Bier haben, welcher ebenso wie der Sammelraum für das Filtrat an seiner höchsten Stelle mit Schauglas nebst Hahn zur eventuellen Luftabführung versehen ist.

Das Einfüllen des Filtrirmateriales in den Apparat, sowie das spätere Herausspülen desselben, wenn es durch die abfiltrirten Unreinigkeiten zugesetzt ist, geschieht in vorher beschriebener Weise.

Nach dem Einschlämmen der Filtermasse läfst man das Füllwasser durch den Entleerungshahn des Filters vollkommen ablaufen, bevor man Bier einführt.

Die Biereinführung geschieht unter einem gewissen Gegendrucke, um schon beim Einlassen desselben ein Freiwerden von Kohlensäure zu verhüten. Die Räume für filtrirtes und unfiltrirtes Bier werden dabei an höchster Stelle, durch Oeffnen eines kleinen Hahnes, mit einander in Verbindung gesetzt, damit über und unter den Filterschichten der gleiche Druck herrscht und sich auf diese Weise der Apparat ohne jede Schaumbildung langsam ganz mit Bier füllt.

Das Filtrat tritt unten in der Mitte des Bodens aus dem Apparate heraus und wird nun entweder in einem erhöht liegenden Raume oder aber auf gleicher Ebene mit dem Filter bezieh. Lagerfafs durch einen mit Ruheraum versehenen Abfüllständer (sogen. Entschäumer oder Bierberuhiger) *ohne den geringsten Kohlensäureverlust* auf die Transportfässer zum Abzug gebracht.

Soll das Filter gereinigt werden, so wird vorher das noch im Apparate befindliche Bier mit *schwachem Luftdrucke* herausgedrückt und so bis auf den letzten Rest *filtrirt* auf die Gebinde gebracht.

Trotzdem bei den *Piefke*-Filtern der Bedarf an Filtrirmaterial nur ein geringer ist (so z. B. kostet eine Füllung für das gröfste Bierfilter etwa 5 M.), wirft man das bei der Reinigung aus dem Apparate herausgespülte Material nicht weg, sondern regenerirt dasselbe mit Hilfe des von *Arnold und Schirmer* construirten *Stofffängers* und *Sterilisirapparates*.

Der Stofffänger besteht aus einem mit Eisenfüfsen versehenen dreitheiligen Kasten, in dessen mittlerer Abtheilung eine hohle mit feiner verzinnter Messinggaze überzogene Siebtrommel lagert. Eine mit Filz überzogene Walze wird mittels Federdruck an die Siebtrommel angeprefst. Das verschmutzte Filtrirmaterial wird in die eine mit Holzboden

versehene Abtheilung des Kastens gethan, ein starker Strahl heifsen oder kalten Wassers darauf gerichtet und mittels einer Kurbel die Gazetrommel gedreht. Das Filtrirmaterial setzt sich an die Trommel an, wird durch die gleichzeitig in Drehung versetzte Filzwalze ausgerungen und nach der zweiten, mit Gazeboden versehenen Abtheilung des Kastens geführt, während das Schmutzwasser durch die Gazetrommel hindurch zu beiden Seiten abfliefst.

In dieser Weise wird der Filterstoff in wenigen Minuten gereinigt. Will man, nachdem die Filtermasse nun von den ihr anhaftenden Substanzen befreit ist, auch noch die möglicherweise in derselben verbliebenen Keime von Mikroorganismen tödten, so wird das gewaschene Material in einem verzinnten kupfernen Siebkorbe in ein druckdicht zu verschliefsendes verzinntes Kupfergefäfs gebracht, durch welches man Dampf leitet. Das mit fahrbarem Fufs versehene Gefäfs ist so eingerichtet, dafs ein gründliches Durchdämpfen des Inhaltes aufs schnellste bewirkt wird. Den *Piefke*'schen Filtrirapparat kann man mit Hilfe von Dampf jederzeit schnell und einfach sterilisiren, so dafs *vollständige Keimfreiheit* des ganzen Inneren erzielt wird, also ein Grad der Reinheit, wie er beim Auseinandernehmen eines Filtrirapparates nie zu erhalten ist. Denn selbst wenn man die einzelnen Theile auskochen wollte, so ist es doch unvermeidlich, dafs beim Zusammenbau Keime aller Art sich an dieselben wieder ansetzen und mit eingebracht werden.

Die bekannte Filterfabrik *L. A. Enzinger* in Worms hatte neben anderen Apparaten den *isobarometrischen Fafsfüllapparat* ausgestellt.

Der Apparat besteht aus dem erhöht auf einem Tische stehenden Gegendruckkessel, den Fafsfüllhähnen mit Schläuchen und den Fafsauflagern, deren Ständer zum Aufhängen der Fafsfüllhähne dienen. Am Boden des Kessels befindet sich der Einlaufhahn von 40^{mm} Weite, welche Weite auch der Zuleitungsschlauch haben soll. Unten an der Vorderseite des Kessels ist der Auslaufstutzen angebracht, an dessen drei Armen die 20^{mm} bezieh. 25^{mm} weiten Bierschläuche der Abfüllhähne angeschraubt werden. Die 15^{mm} weiten Luftschläuche der Hähne werden ebenfalls mittels Verschraubung an den Gewindestutzen auf der unteren Seite der drei Arme befestigt. Die 7^{mm} weiten Abspritzschläuche der Hähne werden durch die an der unteren Seite des Tisches befindliche Schlauchöse gesteckt und in ein unter den Tisch gestelltes Gefäfs geleitet. Auf dem Auslaufstutzen ist eine Glaslaterne angebracht und in dieser ein Schwimmerventil, welches selbsthätig den Austritt der überschüssigen Luft und damit den Zulauf des Bieres regelt.

Die Aufstellung des Apparates geschieht in folgender Weise: Die Fafsaufläger werden, nachdem vorher die kleinen Tische mit Leuchtern an den Ständern angeschraubt wurden, an der Vorderseite des Kessels in gerader Linie aufgestellt und zwar ein Aufläger vor der Mitte des Kessels, die beiden anderen rechts und links davon so weit entfernt,

dafs genügend Platz vorhanden ist, wenn die gröfsten Fässer aufliegen, also etwa 800 bis 1000^{mm} von Mitte zu Mitte. Die Universalgelenke, durch welche die Stangen der Hähne gehen, werden dann mit ihren Zapfen oben in die Bohrungen der Ständer gesteckt und mittels Stellschrauben vor dem Herausfallen gesichert, worauf dann die Schläuche der Hähne an den Auslauf bezieh. Luftröhren des Kessels angeschraubt werden. Das Abfüllen erfolgt unter einem Drucke von $^1/_2$ bis 1^{at}.

Unter den übrigen ausgestellten Apparaten war auch noch ein Flaschenfüllapparat zum gleichzeitigen Abfüllen von sechs Flaschen, jedoch ohne Revolvervorrichtung, bemerkenswerth. (Schlufs folgt.)

H. Fergusson's Hobelwerkzeug.

Mit Abbildung auf Tafel 5.

Das Aushobeln der Zahnlücken einer Zahnstange mittels eines Formschneidzahnes wird aus dem Grunde stets ungenau und umständlich sein, weil der Schneidstahl nachgeschliffen oder durch andere ersetzt werden mufs. Das einzige Hilfsmittel zur Richtigstellung des Schneidzahnes ist die Lehrplatte. Wenn aber der Schneidzahn durch einen hinterdrehten Formfräser (vgl. 1888 **269** * 15) in der Weise ersetzt wird, dafs derselbe als Hobelschneidstahl wirkend nach erfolgtem Stumpfwerden eines schneidenden Zahnes nur um so viel vorgedreht wird, damit ein neuer Zahn in Eingriff tritt, so hat man einen Vortheil erreicht, indem man hierdurch in einfachster Art nicht nur die Gleichmäfsigkeit der Querschnittsform der Zahnlücken sichert, sondern auch jede Arbeitsunterbrechung durch Auswechseln des Werkzeuges vermeidet.

Diese Vorrichtung besteht nach *American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 38 * S. 7, aus einem gegabelten Stabe (Fig. 11 Taf. 5), welcher in dem Stahlhalter einer gewöhnlichen Querhobelmaschine eingespannt wird. Auf dem Gabelbolzen sitzt die Fräsescheibe mittels eines Keiles, während der Bolzen vermöge einer seinen achtkantigen Kopf übergreifenden Platte gegen Drehung gehalten wird. Um nun ein Umspannen zu ersparen, besitzt diese Ueberlegplatte einen Bogenschlitz, durch welchen eine Spannschraube geht und welcher hinreichend grofs ist, um dem Gabelbolzen bei blofser Lüftung der Spannschraube eine Achteldrehung ertheilen zu können. Hierdurch wird es ohne besondere Umstände möglich, den nächstfolgenden unversehrten Fräsezahn zum Schnitte einzustellen.

Pr.

Untersuchung einiger Destillationsproducte des Steinkohlentheers; von Dr. H. Köhler.

Vor Kurzem hat *W. W. Staveley* in der *Chemiker-Zeitung*[1] über das Vorkommen leichter Paraffine in den schweren Destillaten des Steinkohlentheers berichtet. Er fand diese Producte in den Flüssigkeiten, welche sich nach beendigter Destillation noch in dem Kühler, gemischt mit Wasser, condensiren, oder welche beim Absaugen der schädlich wirkenden Dämpfe während der Destillation aus diesen letzteren in eingeschalteten Behältern sich abscheiden.

Die gleichen Erscheinungen, sowohl das „Schwitzen“ der Blase, als auch die Abscheidung leichterer Destillate aus den abgesogenen Dämpfen der schweren Oele, wurden von mir schon seit langer Zeit beobachtet, aber erst die Publikation von *W. W. Staveley* gab mir Veranlassung zur Untersuchung derselben.

Um zunächst über das Auftreten dieser Flüssigkeiten im vorliegenden Fall einige Bemerkungen vorauszuschicken, sei angeführt, dafs die Versuche an einer stehenden Blase von etwa 500 Centner Theerfüllung angestellt worden sind. Die Destillation in dieser Blase wird so geleitet, dafs bei Eintritt der Kreosotölperiode die Luftpumpe in Thätigkeit gesetzt und die Destillation in einem Vacuum von 650 bis 700^{mm} zu Ende geführt wird. In einer Entfernung von etwa 10^{m} von den Oelrecipienten ist in die Saugleitung ein mit Koksstücken gefüllter Cylinder eingeschaltet, in welchem sich die mit übergeführten, leichter siedenden Dämpfe grofsentheils verdichten. Die Zeit des Evacuirens beträgt für diese Blase 6 Stunden, innerhalb welcher Zeit sich in dem erwähnten Cylinder etwa 70^{l} Flüssigkeit abgeschieden hatten, welche eine Temperatur von etwa 45^{0} zeigten. Das Auftreten von gröfseren Mengen freien Schwefels, wie dies *Staveley* gefunden hat, wurde in dem Cylinder nicht beobachtet.

Die Flüssigkeit bestand aus zwei Schichten; einer schwereren, grünlich gefärbten, wässerigen Schicht von ammoniakalischem Geruch und dem spec. Gewicht 1,020 bei einem Volum von 40^{l}, und einer leichteren, öligen Schicht von 30^{l}, welche beim Erkalten zu einer Masse von butterartiger Consistenz erstarrte. In der wässerigen Lösung liefsen sich nicht unbeträchtliche Mengen von Rhodanverbindungen, ferner Ammoniak, Schwefelammonium und organische Basen nachweisen; sie besafs also im Allgemeinen die Zusammensetzung des Gaswassers. Die erstarrte ölige Schicht liefs sich durch Abtropfenlassen und Pressen in einen flüssigen und einen festen, krystallinischen Bestandtheil zerlegen, und zwar wurden aus den erwähnten 40^{l} Flüssigkeit 31^{l},5 Oel und 8^{k},5 Prefsrückstand erhalten.

---

[1] *Chemiker-Zeitung*, 1889 S. 1108.

Was zuvörderst das so gewonnene Oel anbelangt, so besafs dasselbe ein spec. Gewicht von 1,015 bei 15° und war von dunkelbrauner Farbe. Es war von scharfem, zugleich an Rohbenzol und Kreosotöl erinnernden Geruch. Durch Schütteln mit Natronlauge unter Zusatz von Ligroin konnten ihm 26 Proc. Phenole entzogen werden, die hauptsächlich aus Kresolen und höheren Homologen derselben bestanden. Durch verdünnte Schwefelsäure wurden ihm etwa 1 Proc. Basen entzogen, deren Siedepunkt zwischen 90 und 100° liegt. Leider war die Menge derselben zu einer eingehenderen Untersuchung zu gering, doch scheinen sie, ihrem Geruche nach zu schliefsen, nicht in die Reihe der Pyridin- und Chinolinbasen, sondern eher in die der substituirten Ammoniake zu gehören. Vielleicht bestanden dieselben der Hauptsache nach aus Triäthylamin, welches in Wasser schwer löslich ist und bei 91° siedet. Bei der fractionirten Destillation des von festen Bestandtheilen befreiten Oeles zeigte sich der Beginn des Siedens bei etwa 83°, doch ging von da bis 92° nur wenig über. Von 92 bis 100° wurden 4 Proc. Destillat erhalten, worauf das Thermometer rasch auf 175° stieg; zwischen 175 und 180° wurden weitere 20 Proc. Destillat erhalten und von da bis 185° abermals 30 Proc. Das Thermometer stieg nunmehr über 200°, ohne dafs noch irgend erhebliche Mengen Flüssigkeit übergingen, worauf der Versuch unterbrochen wurde. Der Rückstand in der Retorte erstarrte beim Erkalten zu einem Krystallkuchen, welcher sich der Hauptsache nach als aus Naphtalin bestehend erwies.

Der Vorlauf dieser Destillation bildete ein farbloses dünnflüssiges Oel von stark ammoniakalischem Geruch, welches beim Stehen am Licht rasch nachdunkelte. 50^{cc} desselben verloren beim Schütteln mit verdünnter Schwefelsäure 12^{cc},25; das Product enthält also 24,5 Proc. Basen von denselben Eigenschaften, wie weiter oben beschrieben. An Natronlauge gab die so behandelte Flüssigkeit nichts mehr ab. Bei der Destillation mit aufgesetzter Kugelröhre gingen 73 Proc. unter 100°, und 95 Proc. unter 120° über. Der Kohlenwasserstoff entsprach also im Wesentlichen einem besonders guten 50procentigen Benzol. Eine Bestimmung der Fettkohlenwasserstoffe in diesem gereinigten Product nach dem bekannten Nitrirungsverfahren in der von *K. Oehler* in Offenbach a. M. gegebenen Modification ergab die beinahe völlige Abwesenheit nicht nitrirbarer Substanzen.

Die beiden höher siedenden Fractionen wurden vereinigt und zusammen untersucht: sie enthielten nur Spuren organischer Basen, dagegen die Hauptmenge der Phenole, nämlich 32 Proc. vom Volum der Mischung. Die indifferenten Oele dieser Fractionen sind ausschliefslich aromatischer Natur und identisch mit denjenigen des Kreosotöls.

Für die Untersuchung des festen Antheils des rohen Oeles, welcher aufser festen Kohlenwasserstoffen namentlich noch Carbazole und Acridine enthalten konnte, empfahl sich naturgemäfs das folgende

Schema: Ausschütteln mit Toluol bei gewöhnlicher Temperatur, welches die Kohlenwasserstoffe und Acridine aufnimmt, dagegen die Carbazole, als schwer löslich, gröfstentheils zurückläfst; Verdampfen des Lösungsmittels und Extrahiren des Rückstandes mit verdünnter Schwefelsäure, welche die Carbazole aufnimmt, dagegen die Kohlenwasserstoffe zurückläfst. Beim Behandeln des gepulverten Materials mit kaltem Toluol in etwa der fünffachen Menge ging indessen fast die ganze Masse in Lösung; der geringe Rückstand, welcher blieb, erwies sich bei näherer Untersuchung als hauptsächlich aus Kohletheilchen und anorganischen Substanzen bestehend, die zweifellos durch die rapide Entwickelung von Dämpfen bei der Destillation mit übergerissen worden sind. Beim Auskochen mit absolutem Alkohol wurde eine grün fluorescirende Lösung erhalten, die aber beim Eindampfen mit Pikrinsäure nicht das charakteristische Pikrat des Carbazols lieferte; durch Oxydation mit Kaliumchlorat und Schwefelsäure wurde indessen die grüne Farbenreaction desselben wahrgenommen; es war also nur spurenweise vorhanden. Was beim Ausschütteln mit Toluol in Lösung gegangen war, erwies sich fast nur aus Naphtalin bestehend. Nach dem Abtreiben des Lösungsmittels destillirte der Rückstand fast vollständig innerhalb 200 bis 225° über, eine kleine Menge kohliger, aufgeblähter Masse hinterlassend, die nennenswerthe Mengen von Acridin, Acenaphten oder anderen Kohlenwasserstoffen nicht enthalten konnte. Meine ursprüngliche Vermuthung, dafs diese leicht sublimirbaren Substanzen in gröfserer Menge in dem Product vorhanden sein müfsten, war also eine irrige.

Ein weiterer Gegenstand meiner Untersuchung war das Oel, welches aus dem „Schwitzen“ der Blase resultirte. Nach beendigter Destillation des Theeres bleibt die Blase mit dem Destillationsrückstand, dem Pech, etwa 12 Stunden stehen, bis dieses ohne Gefahr in die dafür bestimmten Gefäfse abgelassen werden kann. Während dieser Zeit beobachtet man das Austreten einer geringen Menge Flüssigkeit aus dem Kühler, die sich als ein Oel, mit kleinen Antheilen Wassers untermischt, erweist. Die englischen Arbeiter nennen diese Erscheinung, wie *Staveley* mittheilt, „das Schwitzen der Blase“. Im vorliegenden Fall wurden durch das Schwitzen der Blase nur etwa 20^{l} Flüssigkeit gewonnen, wovon etwa 2^{l} sich als Wasser mit geringen Mengen Ammoniak- und Rhodanverbindungen erwiesen.

Das davon abgegossene Oel war von dunkler Farbe und zeigte den Geruch des Anthracenöls, von dem es jedenfalls beträchtliche Mengen enthielt, die sich aus dem Helm der Blase und der Kühlschlange noch sammelten. Es besafs ein spec. Gewicht von 1,0125 bei 15° und gab auch bei längerem Stehen keine feste Ausscheidung. Bei der Extraction mit Natronlauge lieferte es 9,5 Proc. Phenole, deren Siedepunkt über 230° lag; Basen konnten nur spurenweise nachgewiesen werden. Das Oel

begann bei 95⁰ zu sieden und gab bis 120⁰ 4 Proc. ab und von 120 bis 200⁰ gingen, hauptsächlich zwischen 175 und 180⁰, weitere 33 Proc. über. Der Vorlauf enthielt nur geringe Mengen von Basen und bestand ebenfalls fast gänzlich aus nitrirbaren Kohlenwasserstoffen. Der Rückstand der Destillation entsprach in seinem Geruch und Aeufseren vollständig dem rohen Anthracenöl und lieferte nach längerem Stehen eine geringe Ausscheidung, die sich bei der Untersuchung als hauptsächlich aus Anthracen bestehend erwies. Demnach traten also auch beim Schwitzen der Blase keine nennenswerthen Mengen von leichten Paraffinen auf.

Diese Resultate berechtigen also wohl zu dem Schlufs, dafs das von *Staveley* beobachtete Auftreten dieser fetten Kohlenwasserstoffe in den schweren Destillaten des Steinkohlentheers für deutsche Theere bei der Arbeit im Vacuum keine Geltung hat. Sie zeigen gleichwohl aber, dafs während der Destillation des Steinkohlentheers bei höheren Temperaturen noch Spaltungen sauerstoffhaltiger, vermuthlich phenolartiger Körper, unter Abscheidung von Wasser und Bildung leichtsiedender Kohlenwasserstoffe, stattfinden, denn anders wird man sich das Auftreten dieser Körper, vornehmlich des Wassers, in den vorgerückten Stadien der Destillation kaum erklären können.

Schkeuditz, September 1889.

Laboratorium der *C. F. Weber*'schen Fabrik.

Ueber die Fäulnifs. Gesichtspunkte über den Bau von Eishäusern, Eisschiffen, -schränken, -gruben u. s. w. zur Conservirung von Fleisch und anderen fäulnifsfähigen Stoffen; von Professor Dr. Walther Hempel.

Ein Vortrag, gehalten in der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden.

Mit Abbildungen.

Von der Erkenntnifs ausgehend, dafs die Anhäufung in Zersetzung begriffener organischer Materien in einem bewiesenen Zusammenhange steht mit dem Auftreten gewisser Krankheiten, hat der Fäulnifsprozefs ein hervorragendes Interesse nicht nur für den Landwirth, sondern auch für den Mediciner.

Der Zerfall der durch das Leben der Pflanzen und Thiere immerfort producirten hochatomisirten chemischen Verbindungen gehört zu den Naturnothwendigkeiten, weil anderenfalls, logischer Weise, aus Mangel an neuem Material das Leben zum Aufhören kommen müfste. Ebenso wie sich unter dem Einflusse des lebenden Thieres oder der Pflanze der Aufbau der organischen Körper mit verhältnifsmäfsig geringer Temperaturerhöhung vollzieht, so ist es auch beim Zerfall unter

der Mitwirkung organisirter Wesen; während dagegen dem Chemiker die Synthese und Analyse der Körper bis jetzt in vielen Fällen nur unter Anwendung sehr bedeutender Temperatursteigerungen möglich ist.

Es ist kein Zweifel, dafs hierbei entweder bis jetzt völlig unbekannte Naturkräfte in Frage kommen, oder dafs man es zum Wenigsten mit Wirkungen der bekannten Kräfte zu thun hat, über die die Wissenschaft bis jetzt keinen Aufschlufs zu geben vermag.

Eine Reihe derartiger Prozesse sind Gegenstand der sorgfältigsten wissenschaftlichen Untersuchungen gewesen; die allerhervorragendsten Männer haben sich damit beschäftigt. Ich denke dabei an die wundervollen Arbeiten, welche über die Gährungserscheinungen ausgeführt worden sind.

Von der Alkohol-, Essig-, Milchsäure-, Buttersäure-, Cellulosegährung kennt man nicht nur die Organismen, welche die Gährung hervorrufen, man kennt auch aufserdem eine ganze Reihe von Zwischenproducten, welche bei dem Zerfalle der organischen Körper gebildet werden.

Anders liegt es mit der Fäulnifs. Ein weites Gebiet ist für den Forscher noch mehr oder weniger unerschlossen.

Es ist kein Zweifel, dafs zum Zustandekommen der Fäulnifs kleinste Organismen nöthig sind. Es sind bereits eine grofse Zahl dieser kleinsten organisirten Wesen von den Zoologen und Botanikern beschrieben. Sehr mangelhaft bekannt sind jedoch die Zwischenproducte. Als Endproducte treten die einfachsten chemischen Verbindungen auf: Ammoniak, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Sumpfgas, Wasserstoff und Wasser.

Es ist wohl bekannt, dafs der Fäulnifsprozefs in der harmlosesten Weise, unter Entwickelung von etwas Gestank, sich abspielen kann; andererseits ist aber sicher, dafs unter gewissen Umständen sehr starke Gifte, die Leichenalkaloide (auch Ptomaïne genannt), erzeugt werden, welche als rein chemische Substanzen dem thierischen Leben gefährlich sind. Viel bedeutungsvoller ist jedoch, dafs die faulenden Massen Erziehungsanstalten sind für die mannigfaltigsten organisirten Krankheitskeime.

Es ist darum wichtig, die Bedingungen zu kennen, unter welchen die Fäulnifs zu Stande kommt, und diejenigen, unter welchen dieselbe aufgehoben werden kann.

In lebenden Theilen von Thieren oder Pflanzen trifft man niemals Fäulnifs, die erste Bedingung ist der Tod des Thieres oder der Pflanze, zum Wenigsten eines Theiles derselben.

In unsterilisirter feuchter Luft tritt immer Fäulnifs ein, wenn die abgestorbenen Theile bei mittlerer Temperatur zwischen 0 bis 60^0 sich selbst überlassen werden.

Früher hat man versucht, einen bestimmten Unterschied zwischen Verfaulen und Verwesen zu machen. In Wirklichkeit handelt es sich

aber um dieselben Prozesse. Nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauche spricht man von Fäulnifs, wenn die Massen stark stinken, man spricht von Vermodern, wenn sie den bekannten modrigen Geruch haben.

Es tritt immer stinkende Fäulnifs ein, wenn Proteïnsubstanzen sich zersetzen, hingegen tritt der modrige Geruch auf, wenn stickstoff- und schwefelfreie Körper zerfallen.

In allen Fällen spielt sich nebenbei der Lebensprozefs kleinster Organismen ab.

Das Studium der Formen und Lebensbedingungen dieser kleinsten organisirten Gebilde hat wunderbaren Aufschlufs gegeben über die Natur einer ganzen Anzahl von Krankheiten, so dafs die Heilung der Krankheiten bis zu einem gewissen Grade möglich ist, wenn es gelingt, den Bakterien, Mikrokokken, Bacillen ihre Lebensbedingungen zu rauben.

Von diesem Gesichtspunkte aus ist es bedeutungsvoll, die Bedingungen zu kennen, unter welchen die Zersetzung organischer Massen aufgehoben wird. Es ist dies die Grundlage für die sogen. antiseptische Behandlung, welcher die Medicin, speciell die Chirurgie, so glänzende Resultate verdankt. Es bildet dies andererseits die Grundlage für die hochwichtige Industrie der Conservirung der Nahrungsmittel.

Betrachten wir die Mittel, welche die Fäulnifs verhindern, so finden wir, dafs dieselben theils mechanisch-physikalischer, theils chemischer Art sind. In allen Fällen handelt es sich darum, die kleinsten Organismen zu tödten, oder doch wenigstens ihre Fortpflanzung unmöglich zu machen.

An mechanisch-physikalischen Mitteln werden angewendet:

1) Absoluter Abschlufs der vorher sterilisirten Massen gegen das Eindringen der kleinsten Organismen.

2) Kälte.

3) Hitze.

4) Trockenheit.

5) Concurrenz verschiedenartiger Organismen unter einander.

Als chemisch wirkende Mittel können unzählig viele verschiedene Substanzen dienen; es sind jedoch nur eine beschränkte Anzahl im Brauche, da man mit Recht verlangt, dafs diese Chemikalien zwar Gift für die Bakterien sind, aber den menschlichen Organismus nicht schädlich beeinflussen.

Obgleich mit jedem der genannten Mittel die Conservirung fäulnifsfähiger Massen möglich ist, wendet man doch sehr oft mehrere derselben zu gleicher Zeit an, weil die Wahrscheinlichkeit dadurch um so gröfser wird, dafs man den Zweck auch wirklich erreicht, da der Durchführung der fraglichen Operationen oft genug sehr bedeutende technische Schwierigkeiten entgegenstehen.

Es ist das Verdienst *Appert*'s, eine Methode gefunden zu haben, welche in einfachster Weise durch vollkommenen Abschlufs gegen die

kleinsten Organismen zu conserviren gestattet. Nach seinem Vorgange werden jetzt Tausende von Portionen von Fleisch und Gemüsen in Blech-, Glas-, Thonbüchsen alljährlich zur Aufbewahrung gebracht. Nach *Appert*'scher Methode werden die fraglichen Speisen wie gewöhnlich zum Essen vorbereitet und dann in dem Aufbewahrungsgefäfse luftdicht eingeschlossen. Hierauf wird das Gefäfs für längere Zeit in siedendes Wasser gebracht. Vorausgesetzt, dafs der Inhalt des Gefäfses durch und durch die Siedetemperatur des Wassers erreicht hatte, so halten sich dann derartig hergestellte Conserven unbeschränkte Zeit. Vor einigen Jahren habe ich im Laboratorium eine Büchse mit Fleisch geöffnet, welche als Muster von der 1. Londoner Weltausstellung vorhanden war, die also länger als 25 Jahre in der chemisch-technischen Sammlung gestanden hatte. Der Inhalt erwies sich als völlig geniefsbar.

Bei dieser Art der Conservirung werden durch die Siedetemperatur des Wassers die kleinsten Organismen getödtet, der luftdichte Verschlufs hindert den Zutritt frischer Fäulnifskeime.

Auf der conservirenden Wirkung der Kälte beruht die Anwendung des Eises und der Kältemaschinen. Es findet dies seine Begründung in der Thatsache, dafs alles organische Leben erlischt, wenn die Temperatur zum Gefrierpunkte des Wassers herabsinkt.

Das organische Leben ist aber nicht nur an gewisse Temperaturgrenzen — 0 bis 60^{0} — sondern auch an gewisse Concentrationen der die Lebensfunctionen vermittelnden Flüssigkeiten gebunden. Sind die in Frage kommenden Lösungen zu verdünnt, so ist das Leben gehindert, sind sie zu concentrirt, so tritt der Tod ein. Es ist dies ein allgemeines Gesetz, welches für alle Stoffe gilt, die in dem Kreislaufe des Lebens gebraucht werden und für die höchst entwickelten Thiere ebenso mafsgebend ist wie für die kleinsten Organismen.

So ist z. B. Alkohol in grofser Verdünnung, als Bier oder Wein, ein treffliches Genufsmittel, in stärkerer Concentration, als Schnaps, ein starkes Reizmittel und als absoluter Alkohol ein starkes Gift.

Eine verdünnte Zuckerlösung ist eine treffliche Nährflüssigkeit für Hefe und Spaltpilze, eine concentrirte Zuckerlösung ist ein Gift für dieselben. Es beruht hierauf das Einlegen von Früchten in Zucker.

Das Gleiche gilt vom Essig. In verdünnter Essigsäure gedeiht der Essigpilz, in concentrirter stirbt er ab.

Fleischflüssigkeit verdirbt schnell an der Luft; sie fängt an zu faulen. Nach dem Eindicken als Fleischextract fault sie nicht mehr. Sie fault nicht, weil die Salzlösungen dann so concentrirt sind, dafs die Bakterien darin sterben.

Hierher gehört auch eine Erscheinung, die man als Mumification bezeichnet. Bekanntlich gibt es eine Anzahl Orte auf der Erde, wo Leichen nicht faulen. Im Dome zu Bremen ist eine Capelle, wo etwa

ein Dutzend Leichen seit Jahrhunderten liegen, die nicht verfault sind. In dem Hospiz auf dem grofsen St. Bernhard stellt man die Leichen der beim Pafsübergange Verunglückten in einem Hause einfach auf, sie verwesen nicht. Es ist ferner eine Thatsache, dafs man im Engadin in der Schweiz Fleisch, indem man es auf dem Dachboden luftig aufhängt, aufbewahren kann; es vertrocknet, fault aber nicht. Aehnliches geschieht in Südamerika und auf Grönland.

Ich habe darüber nachgedacht, wie die Conservirung in diesen Fällen ohne Anwendung irgend welcher Chemikalien zu Stande kommt, und Versuche angestellt, die die Sache völlig klar legen.

Ein Stück Rindfleisch ward in fünf Theile zerschnitten, hierauf wurde:

Stück 1 in einem Zimmer von 18 bis 20° C. Lufttemperatur sich selbst überlassen;

Stück 2 im gleichen Raume in eine Schale gelegt, in welcher sich ganz wenig Wasser befand;

Stück 3 in einem gewöhnlichen Laboratoriumsexsiccator (einer luftdicht schliefsenden Büchse, in welcher sich zum Austrocknen von Substanzen etwas Schwefelsäure befindet) über Schwefelsäure im gleichen Raume aufbewahrt;

Stück 4 in einem Exsiccator im luftleeren Raume über Schwefelsäure im gleichen Raume aufbewahrt;

Stück 5 in demselben Raume so frei in der Luft aufgehängt, dafs es sich in der Nähe der Pole einer Influenzelektrisir-Maschine befand, welche gestattete, durch stille Entladung den Sauerstoff der Luft zu ozonisiren. Die Elektrisirmaschine wurde mittels eines Wassermotors Tag und Nacht in Bewegung gehalten.

Nach 8 Tagen waren die Stücke 1 und 2 in vollständiger Fäulnifs, so dafs dieselben wegen des unerträglichen Geruches, den sie verbreiteten, aus dem Laboratorium entfernt werden mufsten.

Stück 3 zeigte schwache Fäulnifs, während 4 und 5 stark ausgetrocknet waren, hingegen nicht die geringste Spur eines fauligen Geruches wahrnehmen liefsen.

Die Versuche 1 bis 4 bestätigen die allgemein bekannte Beobachtung, dafs feuchte Gegenden und Orte für die Entwickelung von Krankheitskeimen unter übrigens gleichen Bedingungen viel günstiger sind als trockene.

Genau so, wie sich die Fäulnifsbakterien beim Versuche 1 und 2 in wenigen Tagen in rapidester Weise entwickelten, so werden auch andere niedere Organismen bei genügender Feuchtigkeit gedeihen, wie das an versumpften Plätzen und in feuchten Wohnungen ja auch erfahrungsmäfsig der Fall ist. Es ist zur Genüge bekannt, dafs die Malaria in trockenen Jahren ab-, in feuchten zunimmt. Fleisch ist um so fäulnifsfähiger, je wasserhaltiger es ist, darum gehen die Leichen von wassersüchtigen Thieren in so kurzer Zeit in Fäulnifs über.

Umgekehrt tritt keine Fäulnifs mehr ein, wenn die Verdampfung des in den fäulnifsfähigen Stoffen enthaltenen Wassers genügend stark stattfindet. Es kann dies leicht erreicht werden in ganz trockener Luft, besonders wenn dieselbe gleichzeitig bewegt wird.

Hieraus erklärt sich, warum Orte, an denen es mit Leichtigkeit gelingt, Fleisch ohne Fäulnifserscheinung aufzubewahren, auch die Heilung gewisser Krankheiten gestatten.

Wie schon erwähnt, ist es einerseits möglich, im Engadin Fleisch an der Luft durch einfache Trocknung zu conserviren, es ist andererseits aber weltbekannt, dafs die gleiche Gegend — Davos — Tausenden von Schwindsüchtigen Heilung gebracht hat. Die meteorologischen Beobachtungen lehren, vorausgesetzt, dafs man sie nur richtig deutet, dafs Davos eine Trockenanstalt ersten Ranges ist, abgesehen von vielen anderen Verhältnissen, die natürlich in glücklichster Weise bei der Heilung von Schwindsüchtigen mit einwirken werden.

Vergleicht man die meteorologischen Tabellen von Davos mit denen anderer Orte, so findet man, dafs der relative Feuchtigkeitsgehalt nicht sehr verschieden ist von der einer grofsen Anzahl anderer Plätze; die relative Feuchtigkeit erscheint durchaus nicht besonders gering. Zieht man aber gleichzeitig die Temperaturbeobachtungen mit in Betracht, so sieht man, dafs daselbst ganz eigenthümliche Verhältnisse herrschen. Es ist eine Thatsache, dafs in Davos das Thermometer sehr oft in der Nacht tief sinkt (15 bis 20^0 Kälte), am Tage aber durch die intensive Sonnenwirkung so hoch steigt, dafs die Schwerkranken in der Sonne im Freien sitzen können. An solchen Tagen zeigen die Thermometer im Schatten mehrere Grad Kälte, in der Sonne oft 20^0 Wärme und mehr. Da nun bekanntlich die meteorologischen Beobachtungen immer im Schatten gemacht werden, so ist es ganz klar, dafs dieselben in Davos nicht den Zustand der Atmosphäre angeben, unter welchem die Kranken sich befinden. Es wird z. B. Luft, die bei 2^0 Kälte einen mittleren relativen Feuchtigkeitsgehalt zeigt, bei einer Erwärmung durch die Sonne auf 20^0 Wärme aufserordentlich trocken werden. Wollte man nach dieser Richtung hin vergleichende Versuche machen, so müfste man die trocknende Wirkung messen, welche die Luft in verschiedenen Gegenden ausübt, wobei es sehr mafsgebend sein wird, dafs ein so hoch gelegener Ort wie Davos auch eine viel dünnere Luft hat, so dafs die Verhältnisse eine gewisse Aehnlichkeit haben mit denen des Versuches 4 im luftleer gemachten Exsiccator.

Man würde vergleichende Werthe bekommen, wenn man beobachtete, wie viel Wasser in einer gewissen Zeit unter übrigens gleichen Umständen an verschiedenen Orten verdampft wird.

Es ist vielfach behauptet worden, die alten Egypter hätten sich im Besitze von einer Einbalsamirungsmethode befunden, die den heute angewendeten bedeutend überlegen gewesen wäre. Zieht man jedoch die

eben entwickelten Gesichtspunkte in Betracht, so hat es durchaus nichts Wunderbares, dafs die Einbalsamirung in Egypten unter Anwendung von Balsamen in einfachster Weise möglich war. Ein so weit südlich gelegenes, trockenes Land wie Egypten bietet an sich die Bedingungen für die Erhaltung von Leichen, wozu noch kommt, dafs dieses alte Volk die Sitte hatte, die Leichen in luftigen Räumen aufzubewahren, nicht in enge Kästen einzuschliefsen, wie wir es thun.

Es scheint mir ferner unzweifelhaft, dafs auch bei dem Räuchern von Fleisch, Wurst, Fischen u. s. w. die fraglichen Körper viel weniger durch die Wirkung der im Rauch enthaltenen empyreumatischen Stoffe, als vielmehr durch den Trockenprozefs conservirt werden.

In all den angeführten Fällen hört der Fäulnifsprozefs auf, sobald die Salzlösungen, die im Fleische enthalten sind, sich so weit concentrirt haben, dafs die Bakterien nicht mehr darin leben können.

Hieraus erhellt, dafs es ganz unnöthig ist, zum Conserviren von Nahrungsmitteln irgend welche Chemikalien anzuwenden, deren Nebenwirkungen auf den menschlichen Organismus sich einer vollständigen Beurtheilung entziehen. Mittels Kälte, Hitze und Trockenheit kann der fragliche Prozefs in der vollkommensten Weise erreicht werden.

Unter gewissen Umständen kann die Concurrenz verschiedenartiger Organismen zur Conservirung. benutzt werden. So kann man Fleisch wochenlang vor dem Verderben bewahren, indem man es in Buttermilch einlegt. Aehnlich wirkt auch Essig, wenn auch weniger günstig. Es werden dadurch die Lebensbedingungen der Milchsäurebakterien oder des Essigpilzes hergestellt, was die Entwickelung der Fäulnifsbakterien beeinträchtigt.

Veranlafst durch die Resultate des Versuches 5 habe ich eine ganze Reihe von Experimenten gemacht, welche zeigen, in welch eminentem Grade der Sauerstoff der Luft und das Ozon die Eigenschaft haben, die Fäulnifs zu verhindern. Dieselben haben dabei vor irgend welchen anderen chemisch wirkenden Substanzen den unschätzbaren Vorzug, dafs bei ihrer Anwendung keinerlei Stoffe entstehen können, die nicht an sich schon in grofsen Massen im Thierkörper vorhanden sind. Es läfst sich zeigen, dafs überall da, wo ein genügender Ueberschufs an Sauerstoff oder Ozon vorhanden ist, die Entwickelung der kleinsten Organismen gehemmt wird, wie folgende Versuche lehren:

Versuche 6 und 7. In einen lose bedeckten Cylinder wurden menschliche Fäces, Urin und Wasser gebracht, so dafs man eine Flüssigkeit erhielt, wie sie sich in einem Water-Closet bildet. Dieselbe wurde bei einer Temperatur von 20° C. sich selbst überlassen. Nach 8 Tagen befand sie sich in sehr starker Fäulnifs, was sich durch einen entsetzlichen Geruch zu erkennen gab.

Eine ganz gleiche Flüssigkeit in einer offenen Schale bei derselben

Temperatur, durch Einblasen von Luft in fortwährender Berührung mit Sauerstoff gehalten, zeigte keine stinkende Fäulnifs.

Es ist dies eine wichtige Thatsache, weil sie lehrt, dafs man mittels genügender Ventilation der Aborte und Gruben den üblen Geruch derselben vermeiden kann.

Versuch 8. In einem Glaskasten wurden ein grofses Stück Rindfleisch und mehrere Seefische so aufgehängt, dafs sich dieselben unter dem Einflusse von Ozon befanden, welches durch die stille Entladung einer Influenzelektrisirmaschine erzeugt ward. Der Glaskasten wurde durch einen Schornstein ventilirt und durch mehrere Schalen, gefüllt mit concentrirter Schwefelsäure, trocken gehalten. Die Temperatur betrug etwa 18° C.

Nach Verlauf von 3 Wochen war noch keine stinkende Fäulnifs zu beobachten.

Versuch 9. Zwei Schöpsenkeulen wurden in ganz gleicher Weise behandelt. Nach 14 Tagen ward die eine derselben gebraten und gegessen, sie erwies sich als vollkommen wohlschmeckend, hatte keine Spur eines Fäulnifsgeschmackes. Wohingegen ein anderes Stück Fleisch, welches zu gleicher Zeit in dem Laboratorium einfach frei aufgehängt wurde, schon nach 8 Tagen in entsetzlichste Fäulnifs übergegangen war. Die zweite Schöpsenkeule ward nach 14 Tagen auf dem Dachboden des Laboratoriums aufgehängt und hat sich da 9 Monate lang vollständig gehalten; natürlich ist sie stark vertrocknet.

Um zu entscheiden, ob das Ozon unter den gegebenen Verhältnissen die Eigenschaft hat, die Bakterien zu tödten, wurden eine Reihe von Versuchen gemacht.

Versuche 10 bis 20. Aus Gelatine wurden Nährlösungen hergestellt, diese durch Erhitzen sterilisirt. Hierauf wurden mittels eines Glasstabes Tropfen einer in starker Fäulnifs befindlichen Flüssigkeit in eine ozonhaltige Atmosphäre gebracht und längere Zeit darin gelassen. (Die Zeitdauer schwankte von 5 Minuten bis zu 1 Stunde.)

Diese Tropfen, in die Nährflüssigkeiten gebracht, riefen bei allen Versuchen Fäulnifs hervor.

Der Sauerstoff und das Ozon sind also nicht eigentliche Gifte für die Fäulnifsbakterien, sondern wirken nur hemmend auf deren Entwickelung.

Die Bakterien scheinen eine gewisse Quantität Sauerstoff zu ihrer Entwickelung zu brauchen, sie gedeihen gut bei mäfsigem Sauerstoffgehalte der sie umgebenden Flüssigkeit. Die Verhältnisse sind analog wie bei den höheren Thieren, die ja auch in reinem Sauerstoffe schnell sterben, sich aber in verdünntem Sauerstoffe, wie er in der Luft gegeben ist, wohl befinden.

Die Erscheinung, dafs die Bakterien sich in einer stark gelüfteten Flüssigkeit nicht mehr weiter entwickeln, erklärt sich aus der That-

sache, dafs das Wasser den Sauerstoff und Stickstoff in einem anderen Verhältnisse zu absorbiren vermag, als es in der Luft vorhanden ist. Während die Luft 20,93 Proc. Sauerstoff und 79,07 Proc. Stickstoff enthällt, absorbirt Wasser ein Gasgemisch, welches ungefähr 35 Proc. Sauerstoff und 65 Proc. Stickstoff hat.

Es ist demnach in mit Sauerstoff gesättigtem Wasser derselbe so concentrirt, dafs er die Lebensthätigkeit der Bakterien hemmt.

Hieraus erklärt sich, warum eine ausgiebige Ventilation so nothwendig für die Erhaltung der Gesundheit von Menschen und höheren Thieren ist.

Es findet dies seine Begründung in dem Umstande, dafs nur bei einem gewissen Luftwechsel Flüssigkeiten sich vollständig mit Sauerstoff sättigen. Sind in einer Flüssigkeit Bakterien, so ist es ohne Weiteres verständlich, dafs bei geringem Luftwechsel die Sauerstoffzufuhr ungenügend ist, so dafs im Inneren derselben Verhältnisse herrschen, welche der Entwickelung der Bakterien günstig sind.

Es ist darum mit Recht von den Hygienikern vorgeschlagen worden, den Sauerstoffgehalt eines Wassers als Mafsstab für die Reinheit desselben zu benutzen. Im Gebirgsbache, welcher durch Tausende von Stürzen in inniger Berührung mit der Luft bleibt, können sich keine Bakterien entwickeln, es ist zu viel Sauerstoff vorhanden.

Es ist wohl bekannt, dafs Holz in stehenden Gewässern fault, während es sich in rasch fliefsendem Wasser Jahrhunderte lang hält. Jeder Landwirth weifs, dafs sich Milch in luftigen Kellern in offenen Schalen länger aufbewahren läfst als in geschlossenen Flaschen. Das Ofenloch und der im Freien hängende Fliegenschrank sind bessere Aufbewahrungsflecke für Fleisch als der viel kältere, aber abgeschlossene Keller.

Der Bauverständige weifs, dafs der Hausschwamm nicht gedeiht, wo Zugluft vorhanden ist.

Die Chirurgen benutzen als eines der wirksamsten Mittel, um faulige Eiterungen zu umgehen, die Drainage der Wunden. Es tritt nie stinkende Fäulnifs ein an Wunden, die der Luft ausgesetzt sind. Es gibt stinkende Füfse, aber nicht stinkende Hände. Es ist darum das wirksamste Mittel, um übelriechende Füfse zu vermeiden, nicht luftdichte Schuhe, sondern Sandalen zu tragen.

Energisches Lüften von Betten und Zimmern verhütet Krankheiten. Es würde der Mühe werth sein zu versuchen, ob man bei Diphtheritis nicht durch Anwendung einer doppelrohrigen Canüle, welche das künstliche Einblasen von Luft gestattet, die Pilzwucherungen in der energischsten Weise bekämpfen könnte.

In all den genannten Fällen ist natürlich die austrocknende Wirkung, welche bewegte Luft ausübt, von nicht zu unterschätzender Bedeutung.

Die angeführten Thatsachen lassen mit Leichtigkeit die Gesichtspunkte erkennen, welche für die Construction von Fleischconservirungsräumen mafsgebend sind, merkwürdiger Weise aber nirgends angewendet werden.

Die gebräuchlichen Eisschränke, Eishäuser und -schiffe sind durchgängig falsch gebaut und erfüllen darum ihren Zweck nur mangelhaft. Während im Winter und Herbst, selbst wenn die äufsere Lufttemperatur noch relativ hoch ist, nicht die geringste Schwierigkeit existirt, Fleisch längere Zeit in gutem Zustande aufzubewahren, findet man, dafs im Sommer sehr oft verdorbenes Fleisch zum Verkauf kommt, obgleich man durch Anwendung von Eis und Kältemaschinen die Temperatur viel niedriger hält, als zur Conservirung nöthig ist.

Es ist ferner eine allgemein bekannte Thatsache, dafs das herrliche Fleisch, welches im gefrorenen Zustande aus Australien herüber gebracht wird und in den London-Docks bei einer Temperatur von mehreren Graden Kälte aufbewahrt wird, sofort verdirbt, sobald man es aufthaut.

Der Grund für die angegebene Erscheinung liegt darin, dafs durch die Art der Aufbewahrung das Fleisch oberflächlich mit Wasser übersättigt ist, sich darum in dem Zustande eines wassersüchtigen Thierkörpers befindet, der ja auch sofort nach dem Eintritt des Todes in Fäulnifs übergeht. Es ist selbstverständlich, dafs genau so wie ein Glas, welches mit einer kalten Flüssigkeit gefüllt ist, im Sommer mit Wasser bethaut, auch ein Stück Fleisch, welches stark abgekühlt wird, beim Hinzutreten von Luft Feuchtigkeit aus derselben auf sich niederschlagen mufs. Die Thatsache ist, dafs die Eisschränke gewöhnlich im Innern von Thauwasser ganz nafs sind und dafs Eiskammern nach Art der London-Docks sich im Innern über und über mit Schneekrystallen überziehen.

Um Fleisch zu conserviren, mufs man es nicht oberflächlich anfeuchten, wie es in den gebräuchlichen Eisschränken und Eishäusern bei jedem Zutritt frischer Luft geschieht, sondern abtrocknen, denn oberflächlich trockenes Fleisch ist überhaupt nicht mehr fäulnifsfähig.

Man wird mit der gröfsten Leichtigkeit eine vollkommene Conservirung von Fleisch erreichen, wenn man Kälte, Trockenheit und Sauerstoff zu gleicher Zeit wirken läfst.

Aus Furcht, die Temperatur möchte im Conservirungsraum etwas zu hoch steigen, hat man gewöhnlich gar keine oder doch ganz ungenügende Ventilation in demselben, und doch ist es viel weniger nöthig, dafs der Raum sehr kalt, als dafs er luftig und trocken sei.

Fig. 1 zeigt die Einrichtung, welche einem Eisschranke gegeben werden mufs, um den fraglichen Zweck zu erreichen.

Der Schrank ist ganz wie gewöhnlich zu construiren, es sind jedoch unten an den Thüren (*a*, *a*) und oben im Deckel (*b*, *b*) grofse Löcher anzubringen, welche der Luft freien Durchzug gestatten.

Um den Fliegen den Eintritt zu verwehren, sind die Oeffnungen mit Drahtgewebe zu überspannen. Der eigentliche Eisbehälter mufs vollkommen luftdicht von dem Innern des Schrankes abgeschlossen sein, weil sonst die Luft desselben Wasser von dem Eis aufnehmen kann. Um die Luft im Innern trocken zu erhalten, stellt man über die Oeffnungen *b*, *b* Kästen von der Einrichtung, welche aus Fig. 2 ersichtlich ist.

Fig. 2.

Fig. 1.

Diese Kästen passen auf die Ventilationsöffnungen des Eisschrankes und haben im Innern eine Scheidewand, welche zur Aufnahme eines flachen Glas- oder Thonkastens *c* dient. Dieser Kasten wird entweder mit gebranntem Kalk oder mit concentrirter Schwefelsäure gefüllt. Durch die Oeffnungen *d* stehen die Kästen mit der äufseren Luft in Communication. Da die Luft im Eisschranke durch die Abkühlung schwerer wird, so findet eine continuirliche Strömung derselben von *b* nach *a* aus statt.

Sind die Kästen *A* aufgesetzt, so wird die eintretende Luft getrocknet, da der Kalk oder die Schwefelsäure die Feuchtigkeit der Luft absorbiren. Es würde unpraktisch sein, die Trockenmittel direkt in den Eisschrank zu bringen, da bei der Wasserabsorption Wärme frei wird, welche den Eisschrank unnöthiger Weise in seiner Temperatur etwas erhöhen würde.

Bei grofsen Eishäusern, welche zur Aufbewahrung von Fleisch dienen sollen, wird es besser sein, die Luft nicht chemisch, sondern durch Abkühlung zu trocknen. Man wird dann zweckmäfsig so verfahren, dafs man 2 Räume herstellt, einen zur Erzeugung kalter trockener Luft und einen zur Aufbewahrung des Fleisches.

Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung einer derartigen Einrichtung.

A ist der Conservirungsraum, *B* dient zur Erzeugung der kalten trockenen Luft. In *B* wird Eis gelagert oder noch besser ein System von Röhren aufgestellt, welches durch eine Kälteerzeugungsmaschine

sehr stark abgekühlt wird. Die frische Luft tritt bei *a* ein, kühlt sich ab, scheidet dadurch ihr Wasser aus, welches sich in der Pfanne *C* sammelt. Die kalte Luft tritt dann durch den Kanal *b* und *c* an dem Boden von *A* ein, wo sie die zu conservirenden Fleischstücke kühlt; indem sie sich dadurch erwärmt, wird sie relativ trocken, da ja die Capacität der Luft, Wasser aufzunehmen, mit der Temperaturerhöhung wächst. Die Luft tritt schliefslich bei *d* wieder aus.

Es wird eine Frage des Preises sein, ob man nicht auch hier lieber Schwefelsäure zum Trocknen verwenden soll.

Die Schwefelsäure müfste dann von Zeit zu Zeit durch Verdampfen wieder concentrirt werden.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 4 zeigt den Querschnitt eines Ventilationseisschrankes, bei welchem die Luft durch Abkühlung getrocknet wird. Es bezeichnet:

A Raum zur Aufbewahrung von Fleisch u. s. w.
B Eiskasten.
C Wasserkasten.
D_1 D_2 Ventilationsöffnungen, mit Drahtnetz überspannt.
D_2 hat einen Schieber, um die Ventilation regeln zu können.
E Isolirschicht, am besten aus einer starken Glasplatte herzustellen.
J Tropfkante.
K Hahn zum Ablassen des Schmelzwassers.

Die Luft tritt continuirlich bei D_1 ein, kühlt sich am Eise, streicht durch den Siebboden *F*. gelangt über das Schmelzwasser im Gefäfse *C* (*C* ist mit Wärmeschutzmasse von der Glasplatte *E* isolirt) durch den Schlitz *H* nach dem Eisschranke *A* und tritt durch D_2 wieder aus. Die Wände des Kühlraumes *A* sind nicht aus Blech, sondern aus Marmorplatten oder Glas hergestellt, mit Wärmenichtleitern umgeben.

Vorausgesetzt, dafs man nur recht grofse Stücke Fleisch anwendet, so bildet sich oberflächlich eine fäulnifsunfähige, trockene Hülle, wäh-

rend das Innere derselben noch ganz saftig und frisch ist, wenn man das Fleisch nicht gar zu lange Zeit hängen läfst.

Da ein Stück gesundes Fleisch niemals von innen nach aufsen fault, sondern der Fäulnifsprozefs stets von aufsen nach innen vor sich geht, so genügt es für die Conservirung vollständig, wenn nur die Oberfläche fäulnifsunfähig ist, das Innere hält sich von selbst.

Es mufs als durchaus verwerflich angesehen werden, wenn Fleisch mit wässerigen Lösungen irgend welcher antiseptischen Substanzen zum Zwecke der Conservirung behandelt wird, da ja gerade das Wasser das Fleisch fäulnifsfähig macht.

Der Grund, warum der uralte Prozefs des Räucherns so vollkommene Resultate gibt, liegt darin, dafs bei demselben nur Gase zur Wirkung kommen, welche wegen ihrer leichten Beweglichkeit die Oberfläche der Stücke in der gleichmäfsigsten Weise treffen.

Es ist aber auch unter Anwendung anderer Gase, welche nicht wie der Rauch dem Fleisch einen specifischen Geschmack verleihen. möglich, Fleisch zu conserviren.

In erster Linie Ozon, ferner Salpetersäuredampf, Untersalpetersäure, Chlor, unterchlorige Säure lassen sich ganz gut als Conservirungsmittel anwenden, wie nachfolgende Versuche gelehrt haben:

Versuch 21. Ein Stück Rindfleisch von 3^k Gewicht, in trockener Luft über rauchender Salpetersäure bei einer Temperatur von 18⁰ C. aufgehängt, zeigte nach 10 Tagen noch keine Spur eines Fäulnifsgeruches. Das Fleisch, hierauf auf dem Dachboden des Laboratoriums aufgehängt, war nach 9 Monaten stark eingetrocknet, aber nicht im Geringsten verfault.

Versuch 22. Als Gegenversuch ein Stück Rindfleisch von 2^k Gewicht, einfach über Schwefelsäure aufgehängt, zeigte nach 5 Tagen sehr starke stinkende Fäulnifs.

Versuch 23. Eine Kalbskeule von 6650^g Gewicht, in trockener Luft von 18^0 C. aufgehängt, welcher continuirlich etwas Untersalpetersäure beigemischt wurde, zeigte nach 9 Tagen noch keine Spur von Fäulnifs. Das Fleisch, hierauf auf den Dachboden des Laboratoriums gebracht, war nach 9 Monaten stark eingetrocknet, aber nicht verdorben.

Versuch 24. Ein Stück Kalbfleisch von 2650^g Gewicht, in trockener Luft von 18^0 C. aufgehängt, welcher continuirlich etwas Chlor und unterchlorige Säure (durch Auftropfen von Salzsäure auf Chlorkalk erhalten) beigemengt wurde, aufgehängt, zeigte nach 6 Tagen keine Fäulnifs. Hierauf auf den Dachboden gebracht, erwies es sich nach 9 Monaten wohl erhalten.

Versuch 25. Eine Kalbskeule von 6500^g Gewicht wurde in starkem Luftzuge bei etwa 18^0 C. über Schwefelsäure aufgehängt; nach Verlauf von 10 Tagen auf den Dachboden des Laboratoriums gebracht. Das Stück zeigte nach 10 Tagen einen ganz schwachen Fäulnifsgeruch,

wie es altschlachtenes Fleisch im Sommer in den Fleischläden zu haben pflegt. Der Fäulnifsgeruch verlor sich jedoch später vollständig. Nach 5 Monaten wog die Keule 3300g. Sie wurde hierauf 16 Tage in Buttermilch in einem Keller eingelegt und dann gebraten und gegessen. Durch das Einlegen in Buttermilch hatte die Keule ein Gewicht von 4850g erhalten. Das Fleisch schmeckte wie Sauerbraten, war aber wohlschmeckend. —

Die vorstehend entwickelten Grundsätze haben natürlich nicht nur für die Conservirung von Fleisch, sondern ebenso für die Conservirung aller möglichen anderen Stoffe Gültigkeit.

So sollte man Eier nicht in dumpfigem Stroh verpackt transportiren, sondern in Drahtgestellen hängend, welche der Luft allseitigen Zutritt gestatten.

Es ist kein Zweifel, dafs die Anwendung von kalter, trockener und bewegter Luft das Verderben der Nahrungsmittel mit Leichtigkeit zu vermeiden gestattet.

Dampferzeuger für Kleinmotoren.

Ein bemerkenswerther *Dampferzeuger für Kleinmotoren* ist dem ***Eisenwerke Gaggenau*** in Gaggenau, Baden, unter Nr. 47159 patentirt worden (Fig. 9 Taf. 5). Bei dem Dampferzeuger wird das Brennmaterial an beiden Seiten der Kesselwände aufgehäuft, um der Wärmeausstrahlung entgegenzuwirken. Der Kessel *B* ist derart mit Wasserröhren *a* verbunden, dafs der Flammenraum sich zwischen den fast wagerecht liegenden Röhren befindet, so dafs ein Theil derselben die Wandung des Kessels bildet. Der auf dem Kessel befindliche Vorwärmer *D*, durch dessen Boden der Rauchzug geführt wird, dient gleichzeitig als Kesseldecke. Eine Vorrichtung zur selbsthätigen Einstellung der Kesselpumpe bewirkt, dafs bei hohem Wasserstande mittels eines Schwimmers eine Dampfausströmung hergestellt wird und die Speisepumpe aufser Wirkung kommt. Hierbei wird ein röhrenförmiges Ventil benutzt, welches dem Schwimmer gleichzeitig als Führung dient. Der Antrieb für die Speisepumpe wird von der mit einer Kurbelschleife versehenen Schieberstange abgeleitet.

Apparat zur Controle der Feuergase.

Um verbrannte, aber noch brennbare Theile enthaltende Feuergase auf ihren Heizwerth an Ort und Stelle sofort untersuchen zu können, werden dieselben nach dem an *Schäffer und Budenberg* ertheilten D. R. P. Nr. 42393 vom 10. Juni 1887 (Fig. 10 Taf. 5) einer Leuchtgasflamme zugeführt. Letztere brennt um so lebhafter, je mehr brennbare Theile in den Feuergasen noch enthalten sind. Die Leuchtgasflamme ist von einem Glascylinder mit Gradeintheilung umgeben, während der Feuergaseintritt den Brenner concentrisch umgibt. Durch den Dampfbläser *ef* werden die Feuergase und die znr Verbrennung erforderliche Luft angesaugt.

Löschprobe mit der selbsthätigen Feuerlöscheinrichtung „System Grinnell“.[1]

In dem Pavillon der deutschen Magnesit-Werke, welcher sich im Park der Ausstellung für Unfallverhütung befindet, wurde, wie das ***Centralblatt für die Textilindustrie***, Nr. 39, mittheilt, von der Firma ***Krüger und Staerk*** hierselbst eine Löschprobe mit der selbsthätigen Feuerlöscheinrichtung „System ***Grinnell***“

[1] Vertreter für Deutschland, Oesterreich-Ungarn, Italien und die Schweiz ist bekanntlich ***Walther und Comp.***, Kalk bei Köln.

veranstaltet, zu welcher mehrfache Einladungen an Fachleute ergangen waren. Auf dem Fufsboden im Pavillon lag ein gröfserer Haufen Hobelspäne, welcher in Brand gesteckt wurde. Es währte 47 Secunden, bis sich die an der Decke befindlichen Brausen öffneten, und das Wasser in Strömen sich auf den Feuerherd ergofs, während gleichzeitig der elektrische Lärmapparat selbsthätig zu wirken begann. Als sich der Rauch verzogen hatte, sah man, dafs nur die obere Lage der Hobelspäne verbrannt war, während die unteren Lagen ganz unverletzt geblieben waren. Die Zweckmäfsigkeit der Vorrichtung ist von englischen und amerikanischen Versicherungsgesellschaften dadurch anerkannt worden, dafs sie bei der Versicherung von Fabriken, welche mit dem *Grinnell*-Apparat versehen sind, eine bedeutende Ermäfsigung der Versicherungsprämien gewähren. In Amerika waren zu Anfang dieses Jahres nicht weniger als 800000 *Grinnell*-Brausen angebracht und auch in Europa hat diese Einrichtung Anklang gefunden; denn sie ist bereits in 5000 Fabriken eingeführt worden. Beschreibung des Apparates befindet sich 1885 **256** * 396 und **257** * 220.

Bücher-Anzeigen.

Aus der Praxis für die Praxis. Constructionsblätter fertiger Maschinen und gewerblicher Anlagen der Neuzeit nach praktischen Ausführungen; von *H. Lolling*. Heft A. Schulze. Mittweida.

Das vorliegende Heft enthält in sauberen Lithographien auf 5 Blättern Zeichnungen mit eingeschriebenen Mafsen über *Dupuis*' Dampfkessel, Expansionsdampfmaschine mit Riedersteuerung, Schiffsdampfkessel, Luftcompressionsanlage, Anlage einer mechanischen Weberei. Die Zeichnungen entsprechen den Anforderungen, die man an eine Werkstatts- und Constructionszeichnung stellen kann, und sind für Constructionsunterlagen geeignet.

Dampf. Kalender für Dampfbetrieb. Ein Hand- und Hilfsbuch für Dampfanlagenbesitzer, Fabrikleiter u. s. w. von *R. Mittag*. 3. Jahrgang. 1890. Mit Eisenbahnkarte und Holzschnitten im Texte. 4 Mark.

Der Taschenkalender erscheint in wenig veränderter, handlicher Form. Die getrennte Beilage ist durch Mittheilung über Kesselgewichte, Aufzüge, Kraftverbrauch von Arbeitsmaschinen und Armatureinrichtungen vermehrt. Unsere gute Meinung über den Kalender ist durch den neuen Jahrgang nur bestätigt. Doch möchten wir zur Erwägung empfehlen, ob die Abbildungen nicht besser in schwarzen Strichen anstatt weifs auf schwarzem Grunde gegeben würden? Bei der nicht zu umgehenden Kleinheit der Figuren wäre ein stärkeres Hervortreten derselben immerhin wünschenswerth.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neue Gasmaschinen.

(Patentklasse 46. Fortsetzung des Berichtes S. 49 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 6 und 7.

Der Gasmotor von *P. J. Ravel* und *E. Breittmayer* in Paris (* D.R.P. Nr. 45581 vom 20. December 1887 und *Revue industrielle*, 1888 * S. 461) erhält auf jede Umdrehung eine Explosion, während zugleich Luft, die am vorderen Cylinderende beim voraufgegangenen Kolbenrückgange angesaugt wurde, verdichtet und für die folgende Ladung in einen besonderen Behälter übergedrückt wird, der am Cylinder oder am Bette der Maschine an passender Stelle angeordnet ist. Die zur Ladung nöthige Luft wird mit Gas, das durch eine besondere Gaspumpe verdichtet wird, in innigste Vermischung gebracht, bevor die Ladung in den Arbeitscylinder eingeführt wird, und entsprechend dem Kraftbedarfe wird die in eine Ladung einzuführende Gasmenge mittels eines Regulators bemessen. Der Austritt der Verbrennungsgase erfolgt durch ein von der Kurbelwelle gesteuertes Ventil entweder unmittelbar am hinteren Theile des Cylinders, oder auch durch mehr nach vorn liegende Oeffnungen, die vom Arbeitskolben im Cylindermantel freigelegt werden. Die Entzündung ist elektrisch und wird durch Stromunterbrechung bewirkt.

Eine zusammengesetzte rotirende und hin und her gehende Bewegung ist dem Cylinder der Maschine von *M. Hotop* in Saarbrücken (* D.R.P. Nr. 43361 vom 14. Mai 1887) eigen, welche einen feststehenden Kolben hat (Fig. 33 Taf. 6).

Ein cylindrischer, feststehender Kolben *C D* wird von zwei Leitungen *A* und *B* getragen, welche in der Richtung der Achse in den Kolben eindringen. Dieselben sind durch eine Scheidewand *H* von einander getrennt. Die Leitung *A* öffnet sich auf der cylindrischen Fläche des Kolbens durch eine Mündung *P*, und die Leitung *B* öffnet sich auf der entgegengesetzten Fläche durch eine andere Mündung *M*. Ein beweglicher Cylinder *EF* umgibt den Kolben und dreht sich auf den Leitungen *A* und *B*, welche durch Stopfbüchsen hindurchgehen. Dieser Cylinder besitzt eine genügende Länge, um aufser der rotirenden Bewegung noch einen abwechselnden geradlinigen Gang in der Richtung der Achse zu gestatten. Das Ergebnifs beider Bewegungen bildet eine Ellipse oder eine der Ellipse sich nähernde Curve. Diese Bewegung wird durch zwei auf der Verlängerung des Cylinders befindliche gekrümmte Geleise geleitet, welche zwischen zwei Rollen *G* geprefst sind, deren Zapfen auf den Kolbenleitungen befestigt sind.

Zwei in der inneren Wandung des Cylinders angebrachte Rinnen *I* und *J* bringen die Cylinderwandung abwechselnd mit der Mündung *M* und der Mündung *P* in Verbindung. Wenn man die Maschine in der

in der Zeichnung angegebenen Lage betrachtet und annimmt, dafs ein Gasstrom in die Leitung *A* eintritt, während der Cylinder sich in einer rotirenden Bewegung in der Richtung *FE* befindet, so tritt die Rinne *J* vor die Mündung *P*, und indem der Gasstrom zur Rechten des Kolbens wirkt, beschleunigt er die Bewegung des Cylinders nach rechts, während die Rinne *I* vor der Oeffnung *M* vorbeigeht und die links des Kolbens befindlichen Gase u. s. w. durch die Leitung *B* austreten läfst. Nach der folgenden halben Drehung stellt sich die Rinne *I* vor die Mündung *P* und die Rinne *J* vor die Mündung *M*, und indem die Gase zur Linken des Kolbens wirken, wird der Gang des Cylinders nach links beschleunigt, während auf der rechten Seite des Kolbens der Austritt stattfindet.

Eine rotirende Gasmaschine von *H. Uebel* in Berlin (*D. R. P. Nr. 47914 vom 14. November 1888) ist in Fig. 35 dargestellt. Das cylindrische Gehäuse *a* ist beiderseits durch Deckel geschlossen, durch welche die den rotirenden Kolben *d* tragende Welle *c* geführt ist. Der Kolben *d* verschiebt sich in einem rotirenden cylinderförmigen Schieber *e*, welcher sich in entsprechenden Vertiefungen bewegt, die in den beiden Deckeln angebracht sind. In den rotirenden Schieber *e* sind die beiden Kanäle *f* und *g* eingegossen, welche mit den beiden Rohren *h* und *i* eines Deckels verbunden sind. Rohr *h* führt nur Luft, Rohr *i* Gas durch die Kanäle *f* und *g* in das Innere des Gehäuses *a*. Bei der in der Zeichnung dargestellten Stellung des Kolbens *d* und unter der Annahme, dafs sich dieser Kolben in der Pfeilrichtung bewegt, wird durch den Kanal *f* und das Rohr *h* Luft, durch den Kanal *g* und das Rohr *i* Gas eingesaugt.

Bevor der Kolben *d* seine unterste Stellung erreicht hat, hört aber die Verbindung auf, und befindet sich dann zunächst dem Kolben Luft, in dem übrigen Raume in der ganzen linken Gehäuseseite aber ein abgeschlossenes Gemisch von Gas und Luft. Unmittelbar hinter dem Kanale, welcher das Gemisch von Gas und Luft zuführt, befindet sich in dem Schieber *e* eine Aussparung *m* und in dem Gehäusedeckel eine Oeffnung *n*, vor welcher beständig eine Flamme erhalten wird. In dem Moment, in welchem die Aussparung *m* die Oeffnung *n* passirt, wird auch durch die Weiterbewegung des Kolbens *d* die Flamme eingesaugt, und es erfolgt hierauf die Entzündung des eingeschlossenen Gas- und Luftgemenges, so dafs der Kolben in seine oberste Stellung, d. i. den todten Punkt getrieben wird.

Fig. 36 zeigt eine rotirende Gasmaschine von *E. Hahn* in Frankfurt a. M. (*D. R. P. Nr. 42823 vom 19. Mai 1887). Der im Gehäuse *A* rotirende Kolben *K* steht mit der auf der Welle *W* befestigten Scheibe *S* in fester Verbindung und überträgt die auf ihn durch die Explosion der Ladung geäufserte Kraft unter Vermittelung von *S* auf die Welle *W*. Die Welle *W* soll von dem im Arbeitsraume herrschenden Druck

wenigstens entlastet werden. Sie wird gegen den Arbeitsraum durch einen aus zwei Theilen bestehenden Hohlcylinder *O* abgeschlossen, dessen eine Hälfte mit der Rückwand des Gehäuses ein Ganzes bildet, während der andere bewegliche Theil beim Aufbringen des Gehäusedeckels unter Mitwirkung einer federnden Scheibe *p* gegen *S* sich anlegt und auf beiden Seiten der Scheibe Abdichtung bewirkt.

Zur selbsthätigen Steuerung des Zündkolbens *Z* und des Einlaſsventils *E* dienen zwei unrunde Scheiben *ss*, welche zu beiden Seiten des Gehäuses auf die Schwungradwelle aufgekeilt sind; von hier erfolgt die Bewegungsübertragung durch Druckstangen *D* und den doppelarmigen Hebel *H*. Der Niedergang des Zündschiebers bezieh. der Schluſs des Ventils *E* wird durch Federn *f* vermittelt. Die Luftpumpe *L* erhält ihren Antrieb ebenfalls von der Welle *W*, an deren Ende die Kolbenstange *t* mittels excentrischen Zapfens angeschlossen ist. Der Anschluſs der letzteren an den Luftpumpenkolben geschieht zur Constanterhaltung des Druckes im Gasbehälter *G* unter Zwischenschaltung einer Spiralfeder, so daſs die Spannung in *G* von der Spannung der Feder abhängig gemacht ist. Sie tritt in Wirkung, sobald die Gaszufuhr die Gasentnahme überschreitet; in diesem Falle wird die Kolbenstange die Feder zusammendrücken, ohne ihre Bewegung auf den Kolben zu übertragen. Ein Rückventil schlieſst den Gasbehälter *G* während der Saugezeit der Luftpumpe gegen letztere ab. Von der Gaszuleitung *u*, vom Gasbehälter nach der Ventilkammer des Einlaſsventils *E* führend, zweigt eine Nebenleitung zur Zündvorrichtung ab; von hier geht wiederum ein Röhrchen *r* nach der Zündflamme *F*, wodurch diese ihre Speisung erhält. Gaszuleitung *u* und die Druckleitung sind durch Hähne verschlieſsbar.

Der Zündschieber *Z* ist als Kolbenschieber gebildet und wird von dem Führungsrohre *R* umschlossen. Die Stellung derselben entspricht der Füllungsperiode des Arbeitscylinders. In der gezeichneten Lage wird sich die Zündkammer auf dem Wege der Zweigleitung durch die Oeffnungen $b b_1$ mit Gas füllen. Zugleich wird ein Ueberströmen des Gases durch die Oeffnungen $a_1 a$ nach dem Arbeitsraume *A* stattfinden, so daſs die Füllung von *A* auf doppeltem Wege sich vollzieht, und zwar das eine Mal durch die Hauptleitung *u* nach dem Einlaſsventil *E*, das andere Mal durch *a*. Während der Dauer der Arbeitsfüllung verharrt der Zündschieber in der gezeichneten Lage; sobald diese ihrem Ende sich nähert, wird der Schieber durch die unrunde Scheibe *s* angehoben. Die Oeffnungen *ab* werden geschlossen, in gleichem Moment *e* geöffnet. Durch die weitere Bewegung des Schiebers wird *e* geschlossen und das Zündloch *c* geöffnet. Die Flamme *F* entzündet den Inhalt in der Kammer, die sich in rascher Bewegung nach auſsen hin abschlieſst und sofort die Verbindung mit dem Arbeitsraume *A* mittels der Oeffnung b_1 herstellt, wodurch die Explosion im

Inneren sich vollzieht und der Kolben *K* umgetrieben wird. Während der beschriebenen Vorgänge bleibt der Schieber in aufgehender Bewegung: in der höchsten Lage. in welcher die Oeffnungen ab_1 verbunden sind, tritt Stillstand ein, und zwar so lange, bis die Ausströmung der Verbrennungsgase aus dem Arbeitscylinder *a* beginnt. Bei dieser Periode gibt die unrunde Scheibe *s* den Schieber frei und die Feder *f* bewirkt dessen Niedergang in die tiefste Lage, die Anfangsstellung.

Einen nur zeitweise bei zu starker Erhitzung gekühlten Verbrennungsraum wendet *E. Capitaine* in Berlin (*D. R. P. Nr. 46714 vom 10. Juli 1888) an, um vorzeitige Zündungen zu vermeiden.

Die Erfindung bezieht sich auf Gasmotoren, bei welchen der Verbrennungsraum nicht von aufsen gekühlt, d. h. mit Wasser umgeben ist, und bei welchen die explosible Ladung vor ihrer Verbrennung verdichtet wird. Die Erfindung bezweckt, die Wandungen des Verbrennungsraumes auf einer bestimmten Temperatur, einem bestimmten Wärmegrade, zu erhalten. Werden nämlich die beiden Wände des Verbrennungsraumes durch die Mittheilung der Wärme der verbrennenden Gase sehr warm, dann tritt eine selbsthätige, sogen. pneumatische Entzündung des Gasgemisches schon während der Verdichtung, also zu frühzeitig, ein. Dieser zu frühzeitige Eintritt der Entzündung erfolgt namentlich bei Anwendung von Erdölgasen statt des gewöhnlichen Steinkohlengases und bei voller Belastung des Motors.

In Fig. 37 ist *E* der Verbrennungsraum, *F* das Einlafsventil für das Gasgemisch, *G* das Auslafsventil für die verbrannten Gase, welches in einem seitlich angeordneten Kanale *H* angeordnet ist. Der Verbrennungstopf ist mit einem Mantel *P* umgeben. An dem Mantel *P* ist ein Rohr *Q* zum Einlafs von Luft und ein Rohr *R* zum Auslafs derselben angebracht. Im Rohre *R* befindet sich eine Bandspirale *S* aus zwei auf einander gelötheten Metallbändern oder Metallstreifen, wovon der eine Streifen aus Stahl oder Eisen und der andere Streifen aus Kupfer oder Silber besteht. Diese Metallbandspirale gleicht denjenigen, welche bei den sogen. Metallthermometern verwendet werden. Dieselbe ist einerseits bei *g* an dem Rohre *R* befestigt, andererseits durch eine Welle *h* mit dem Rund- bezieh. Drehschieber *T* verbunden. Letzterer ist in dem Gehäuse leicht drehbar. Im Schieber *T* befindet sich ein Kanal *d*, welcher dazu dient, dem durch Rohr *V* zufliefsenden Wasser den Durchtritt nach dem Rohre *W* zu gestatten.

Die untere Seite des Kolbens *D* saugt durch die Oeffnung *v* Luft in dem unteren Theile des Cylinders an.

Bei dem Niedergange des Kolbens *D* wird die Luft zum gröfsten Theile durch die Oeffnung *v* wieder aus dem unteren Cylindertheile gestofsen, während der kleinere Theil durch Kanal *x* und Rohr *Q* zwischen Verbrennungstopf und Mantel *P* hergetrieben wird und durch Rohr *R* ausströmt. Durch die Berührung der Luft mit den Aufsen-

flächen des Verbrennungstopfes wird dieselbe, je nach der Temperatur jener Flächen, mehr oder minder erwärmt. Die Bandspirale bringt bei ihrer Erwärmung durch die verschiedene Ausdehnung der verschiedenen Metallstreifen eine Drehung der Welle *h* hervor. Der Schieber *T* ist nun zur Spirale so eingestellt, dafs bei einer Temperatur des Verbrennungstopfes von etwa 300° C. der Kanal *d* den Wasserzuflufs *V* mit dem Wasserabflusse *W* verbindet. Das Wasser tritt jetzt nach dem Verbrennungstopfe und bewirkt eine Abkühlung der Wandungen. Mit dem Sinken der Temperatur der Wandungen des Verbrennungsraumes sinkt auch die Temperatur der durch Rohr *R* strömenden Luft und die Metallbandspirale dreht den Schieber *T* wieder zurück, so dafs der Wasserdurchflufs aufhört.

Behufs weiterer Ausnutzung und Verwerthung der Verbrennungsgase macht *G. Daimler* in Cannstatt (*D. R. P. Nr. 43554 und Nr. 44526 vom 15. November 1887) beachtenswerthe Vorschläge. Gemäfs Fig. 38 werden die Abgase zum Fördern von Flüssigkeiten benutzt.

A ist der Querschnitt des Arbeitscylinders eines Gas- oder Erdölmotors, *a* der Wasser- bezieh. Kühlmantel desselben, *b* die Ausblaseleitung. Von der Ausblaseleitung *b* zweigt sich die Nebenleitung *c* ab, welche sich auf gleiches Niveau mit dem Wasserinhalte des Reservoirs *d* durch die Einlafsklappe *e* füllt. Der Stofs des Auspuffes drückt auf die Wassersäule im Rohre *c* und schiebt sie zum Theil durch die Klappe *f*, Windkessel *i* und Druckleitung *g* in den Kühlmantel des Motors, aus welchem das erwärmte Wasser durch Rohr *h* entweder wieder zurück in das Reservoir *d* oder abfliefst.

Zwischen den Auspuffperioden füllt sich das Rohr *c* immer wieder annähernd auf gleiches Niveau mit dem Reservoirinhalte.

Fig. 39 stellt eine Luft- bezieh. Gaspumpe dar: *Aab* und *c* sind, wie in Fig. 38, wieder Cylinder, Auspuffventil, Ausblase- und Zweigleitung. Die Membranpumpe *n* füllt sich zwischen den Auspuffperioden von selbst durch den Federdruck auf der einen Seite der Membran und wird die Füllung durch den Stofs des Auspuffes von der anderen Seite derselben durch Ventil *f* in den Behälter *k* gedrückt, welcher zur gleichmäfsigen Druckerzeugung durch Feder oder Gewicht *o* belastet und mit einem Regulirventil *m* versehen ist.

Bei einer anderen Anordnung wird ein Theil der Abgase in einen besonderen Expansionscylinder oder einen Druckbehälter geleitet, um hier weiter Arbeit zu verrichten, während der übrige, geringer gespannte Theil der Abgase abgeblasen wird.

Zur Kolbenbewegung für Viertaktgasmaschinen werden von *E. Quack* in Köln (*D. R. P. Nr. 44273 vom 6. December 1887) folgende Vorschläge gemacht.

Die Bewegung des Arbeitskolbens soll so gestaltet werden, dafs der Kolben beim Beginne des Ansaugens im ersten Takt in seiner

tiefsten Stellung sich dem Cylinderboden so weit nähert, dafs jeder schädliche Raum vermieden wird; bei dem darauf folgenden zweiten Takt des Verdichtens kehrt er nicht wieder in diese tiefste Stellung zurück, sondern bildet durch Verschiebung seines Hubes einen entsprechend grofsen Verdichtungsraum; dies hat zur Folge, dafs beim dritten Takt, der Entflammung des Gemenges, die höchste Stellung des Kolbens entsprechend über die höchste Stellung des ersten Taktes hinausreicht: beim vierten Takt, der Austreibung der Auspuffgase, kehrt der Kolben in die ursprüngliche Stellung des ersten Taktes zurück. Die Verschiebung des Kolbenhubes wird dadurch bewirkt, dafs der Kolben nicht direkt mit der Flügelstange an der Kurbel der Triebwelle verbunden ist, sondern dafs zwischen Kolben und Flügelstange ein Zwischenmechanismus eingeschaltet ist; derselbe besteht aus der Kurbel ***F*** (Fig. 40), welche durch Zahnradübersetzung von 2 : 1 mit der Kurbelwelle ***E*** gekuppelt ist; auf dieser Kurbel ***F*** sitzt eine Lenkerstange ***H***, auf welcher ein Balancier ***J*** schwingt, an dessen einem Ende der Kolben ***D*** angreift, während an dessen anderem Ende die Flügelstange ***G*** befestigt ist. Durch die Rotation der Kurbel ***F*** wird bei vollem Viertakt der Schwingungspunkt des Balanciers ***J*** um den doppelten Hub der Kurbel ***F*** verschoben, was eine entsprechende Verschiebung des Kolbenhubes zur Folge hat.

Die Maschine von ***H. C. Bull and Comp.*** in London (*D. R. P. Nr. 46395 vom 23. Mai 1888) wird auf einer Kolbenseite durch explodirtes Gas, auf der anderen durch Wasserdampf getrieben. Um die Maschine auf der Seite, auf welcher das explosive Gasgemisch wirkt, einfach wirkend zu machen, ist ein besonderer Verdrängerkolben vorgesehen, welcher unabhängig von dem Arbeitskolben durch die Schwungradwelle der Maschine bewegt wird. Dieser Verdrängerkolben ist etwas kleiner als der Arbeitskolben und bewirkt ebenso wohl bei seinem Abwärtsgange ein Ansaugen des explosiven Gasgemisches, als auch bei seinem Rückgange eine sorgfältige Mischung des Gases mit der Luft. Das Gemenge von Wasserdampf und Luft, welches auf der anderen Kolbenseite wirkt, wird durch Einpumpen von Luft in den Kessel und durch Zuleiten von Wasser in den erhitzten Kolben und die erhitzte Wandung des Gasmotors erzeugt.

In dem Cylinder ***A*** (Fig. 41 und 42) spielen zwei Kolben ***B*** und ***C***. Der Arbeitskolben ***B*** hängt durch das hohle Querhaupt ***D*** und die Pleuelstange mit der Kurbelwelle ***E*** zusammen. Letztere bildet die Antriebswelle des Gasmotors. Der Verdrängerkolben ***C*** erhält seinen Antrieb unter Vermittelung der Führungsstangen c_1 c_2 durch eine Nuthenführung *c* an den Kurbelscheiben ***E***$_1$ der Kurbelwelle ***E***, so dafs der Verdrängerkolben eine von der Stellung des Arbeitskolbens und der Form der Nuth *c* abhängige Stellung einnehmen mufs. An dem Cylinder ***A*** sitzt seitlich in dem Schieberkasten ***I*** der Doppelschieber ***H***, dessen

Zweck ist, den Auspuff des explosiven Gasgemisches auf der oberen Cylinderseite, also zwischen dem oberen Cylinderdeckel und dem Arbeitskolben, sowie den Ein- und Austritt des Gemisches von Dampf und Luft in der unteren Cylinderseite, d. h. zwischen dem unteren Cylinderdeckel und dem Arbeitskolben zu reguliren. Der Kanal *k* dient zum Ausstofsen der Explosionsgase. Die Oeffnung k_1 führt diese Explosionsgase nach dem Dampfkessel. Durch Kanal *l* wird das Gemisch von Luft und Dampf entweder nach der unteren Seite des Cylinders behufs Abgabe seiner Kraft abgeleitet, oder nach dem Abgeben seiner Kraft über Schieberkammer *m* nach dem Kanale l_1 abgeleitet.

Für die obere Seite des Gasmotors, in welcher der Gasmotor als solcher wirkt, dient die Gaszündvorrichtung *J*, durch welche das Gasgemisch entzündet wird. *R* ist ein Gasventil, durch welches das Gemenge von Luft und Gas durch Kanal *r* nach der Cylinderoberseite eintritt.

Angenommen, es habe die Gasexplosion und die damit verbundene Expansion der Verbrennungsluft stattgefunden und der Arbeitskolben *B* sei dadurch in seine tiefste Lage im Arbeitscylinder gekommen; beim Hubwechsel geht nun der Kolben *B* aus seiner tiefsten Lage wieder nach aufwärts. Während der Explosion und Expansion des Gasgemisches hatte der Verdrängerkolben *C* seine höchste Lage im Cylinder eingenommen; beim Aufwärtsgange des Arbeitskolbens geht der Verdrängerkolben nach abwärts. Der Abwärtsgang des Verdrängerkolbens *C* dauert so lange, bis er unmittelbar über den Kanal *k* zu liegen kommt, und der Arbeitskolben *B* geht zunächst so viel aufwärts, dafs er bis an die Unterkante des Kanals *k* zu liegen kommt. In Folge dessen werden die von der Explosion herrührenden, von dem Arbeitskolben *B* und auch von der Fläche des Verdrängerkolbens *C* nach dem Kanale *k* und von hier durch den entsprechend gestellten Schieber *H* über Kammer *n* und den Kanal k_1 ausgestofsen. Da der Verdrängerkolben *C* etwas kleiner ist als der lichte Durchmesser des Arbeitscylinders, so entweicht auch ein freilich sehr geringer Theil der Verbrennungsgase über die Kanten des Arbeitskolbens *B* hinweg in den Raum oberhalb desselben. Während des Abwärtsganges des Verdrängerkolbens *C* öffnet sich auch gleichzeitig das Gasventil *R*, und ein Gemenge von Luft und Gas, welches in der Cylinderoberseite zur Explosion kommen soll, strömt durch den Kanal *r* hinter den Kolben *C* ein. Da nun der Verdrängerkolben aus *C* bis zum Kanale *k*, also ungefähr die Hälfte der Cylinderlänge nach abwärts geht, so füllt sich ungefähr die Hälfte des Cylinders mit explosiblem Gasgemenge.

Nachdem der gröfste Theil der Verbrennungsgase durch den Kanal *k* ausgestofsen ist, geht der Arbeitskolben *B* weiter über *k* in die Höhe und mufs auch der Verdrängerkolben dementsprechend in die Höhe gehen. Letzteres findet jedoch in der Weise statt, dafs der Verdränger-

kolben *C* dem Arbeitskolben ***B*** etwas voreilt. Es bildet sich somit beim weiteren Aufwärtsgange der beiden Kolben zwischen ***B*** und *C* ein gewisser Zwischenraum; da nun der Durchmesser des Verdrängers *C* etwas geringer als der Cylinderdurchmesser ist, so findet beim Aufwärtsgange der Kolben ***B*** und *C* neben Compression des Gasgemisches durch den Arbeitskolben ***B*** auch ein Vertreiben des Gasgemisches aus dem Raume zwischen dem oberen Cylinderdeckel und dem Verdrängerkolben *C* nach dem Raume zwischen den beiden Kolben ***B*** *C* statt, wodurch eine kräftige Mischung der Luft und des Leuchtgases während der Verdichtung erreicht wird. Sind nun beide Kolben in ihrer höchsten Stellung nach oben angekommen, so nehmen sie die dargestellte Lage ein, derart, dafs der erforderliche schädliche Raum oberhalb des Zündkanals frei bleibt. Durch die mit der Schieberstange *h* verbundene Zündvorrichtung erfolgt dann die Entzündung des Gasgemisches im Arbeitscylinder, wobei der Verdrängerkolben *C* die dargestellte obere Todtpunktlage einnimmt und beibehält, während der Arbeitskolben ***B*** nach abwärts getrieben wird.

Das durch die lebendige Kraft der bewegten Theile auszuführende Aufwärtsbewegen des Arbeitskolbens *C* behufs Austreibens des expandirten Gases und der Verdichtung des einzusaugenden Luft- und Gasgemisches wird in der Weise unterstützt, dafs unterhalb des Arbeitskolbens ein Gemisch von überhitztem Dampfe und Luft zur Wirkung kommt. Die Erfinder verwenden deshalb ein Gemisch von Luft und Dampf, weil sich gezeigt hat, dafs bei Verwendung eines solchen überhitzten trockenen Gemenges ein günstigerer Wirkungseffect erreicht wird, als wie bei Verwendung von Dampf oder Luft allein. Der Dampf, welcher zur Erzielung dieses Gemenges erforderlich ist, wird in einem Dampfkessel erzeugt, der durch die Abgase geheizt wird.

Zum Ingangsetzen von Gasmaschinen bringen ***E. Delamare-Deboutteville*** und ***L. C. Malandie*** in Fontaine-le-Bourg (*D. R. P. Nr. 46037 vom 16. März 1888) eine Vorrichtung in Vorschlag, welche an dem gelegentlich der Berichterstattung über die Münchener Kraftmaschinenausstellung (***D. p. J.***, 1888 270 * 98) besprochenen ***Simplex***-Gasmotor Benutzung findet.

Ist der Motor in Ruhe und die elektrische Zündung unterbrochen, so dafs ein Ueberspringen des elektrischen Funkens zwischen den Platindrähten nicht eintritt, so öffnet man behufs Ingangsetzung zuerst einen Hahn, welcher den Verdichtungsraum des Cylinders mit der Atmosphäre verbindet, und einen Luftzulafshahn. Hierdurch wird es möglich, den Ladungsraum des Cylinders von Verbrennungsrückständen auszufegen. Das durch Oeffnung des Gaszulasses in den Cylinder eingeführte Gas reifst auf seinem Wege durch Vorbeistreichen an einer Oeffnung so viel Luft mit sich, dafs sich im Cylinder ein entzündbares Gemisch sammelt. Sodann werden die Aufsenhähne geschlossen und

das Gasgemisch entzündet. Letzteres treibt den auf Viertelhub gestellten Arbeitskolben vorwärts und verleiht dem Schwungrade genügenden Antrieb, um nunmehr den Kolben behufs Einsaugung und Verdichtung von Gemisch zu bethätigen.

Steuerungen.

Die Ventilsteuerung von ***J. Piegl*** und ***J. S. Schuster*** in Wien (*D.R.P. Nr. 44135 vom 10. März 1887) ist für Gasmaschinen bestimmt, bei welchen zwei in derselben Achse liegende doppelt wirkende Arbeitscylinder angeordnet sind und bei welchen von dem explosiblen Gemenge, welches während eines ganzen Kolbenhubes eingesaugt wurde, während des ersten Theiles der folgenden Rückbewegung des Kolbens ein Theil in eine Kammer zurückgedrängt wird, welche mit der Lufteinströmungsöffnung verbunden ist, unter dem Niveau derselben liegt und unten offen ist. Nur der im Cylinder verbleibende Rest von explosiblem Gemenge wird während des folgenden Theiles des Kolbenrückganges verdichtet und dann gezündet, und beim folgenden saugenden Hube nach dem Austreiben der Verbrennungsgase wird erst das in die Kammer zurückgetriebene Gemenge eingesaugt, bevor das Eröffnen der Gaseinströmungsöffnung stattfindet. Im Hubwechsel wird dann die Gaseinströmungsöffnung geschlossen, während die Lufteinströmungsöffnung noch durch gewisse Zeit offen bleiben mufs, um das theilweise Zurücktreiben des Gemenges zu ermöglichen. Das beschriebene Oeffnen und Schliefsen der Gas- und Lufteinströmungskanäle wird in der Weise bewirkt, dafs aufserhalb einer mit dem Cylinderende und mit dem Luftzuleitungsrohre in Verbindung stehenden Kammer, deren Verbindungsöffnung mit dem Cylinder durch ein Ventil verschlossen ist, sich eine mit der Gaszuleitung und mittels eines Ventils mit ersterer Kammer in Verbindung stehende Kammer befindet, wobei die Spindel des Ventils der Luftkammer durch die Gaskammer nach aufsen reicht und so eingerichtet ist, dafs sie das Gasventil einige Zeit nach Eröffnung des Luftventils mitnimmt und vor vollständigem Schlusse des Luftventils dieses Gasventil wieder losläfst. Durch Einwirkung einer entsprechend geformten unrunden Scheibe auf die Spindel des Luftventils können also beide Ventile entsprechend bewegt werden.

Der Kühlwasserraum d (Fig. 43 und 44) ist mit den zum gleichen Zwecke in den Cylinderdeckeln $D\,D_1$ angebrachten Hohlräumen und dem im Ventilkasten F angebrachten Hohlraume f verbunden. Zu beiden Seiten der Kühlwasserkammer f sind im Ventilkasten F Kammern $f_1\,f_1$ angebracht, welche mit den benachbarten Cylinderenden verbunden sind und von welchen jede ein Einströmungsventil G für das explosible Gemenge und ein Auspuffventil H enthält. Unmittelbar unter jedem Auspuffventil befindet sich eine Kammer h_1, von welcher seitlich das Auspuffrohr h_2 abgeht und durch welche die Spindel h des Auspuffventils

nach dem zu ihrer Bewegung dienenden Daumen j der Steuerungswelle J hindurchreicht. Geschlossen wird jedes der beiden Auspuffventile H durch eine Schraubenfeder h_3, welche sich einerseits auf den Boden der Kammer h_1 und andererseits auf einen Bund h_4 der Ventilspindel stützt. Unterhalb der Einströmungsventile G sind Kammern g_1 angebracht, welche während des Betriebes des Motors immer ein explosibles Gemenge enthalten. Diese Kammern g_1 g_1 öffnen nach den Luftsaugerohren g_2 g_2 mit dem nach unten offenen Luftbehälter, welcher bei eincylindrigen Motoren meistens durch einen Hohlraum des Ständers für die Kreuzkopfführung gebildet wird, während bei zweicylindrigen Motoren dieser Behälter zwischen beiden Cylindern steht und beiden als Ständer dient.

Durch Ventile I, welche die nach unten zu den Steuerdaumen j_1 reichenden Spindeln g der Ventile G umschliefsen, stehen die Kammern g_1 mit darunter liegenden Kammern g_4 in Verbindung, in welche die Gaszuleitungsrohre g_5 g_5 einmünden. Die Rohre g_5 g_5 zweigen gabelförmig von einem gemeinschaftlichen Zuleitungsrohre G_1 ab, in welchem das Absperrventil G_2 eingeschaltet ist; eine Schraubenfeder g_6 ist beständig bestrebt, dasselbe geschlossen zu erhalten, und ein auf der schwingenden Welle K sitzender Arm öffnet es mit kurzen Unterbrechungen. Dabei werden die Schwingungen der Welle K durch einen auf Welle J sitzenden Daumen hervorgebracht. Um bei zu schnellem Gange der Maschine die Eröffnungen des Ventils G_2 vorübergehend unterbrechen zu können, ist Welle K in ihren Lagern achsial verschiebbar und wird durch eine auf sie wirkende Schraubenfeder bei normalem Gange des Motors in solcher Lage gehalten, dafs ihr Arm auf dem Antriebsdaumen ruht, während bei zu raschem Gange ein mittels Riementransmission angetriebener Pendelregulator einen Winkelhebel verstellt, welcher die Welle K der Wirkung der Feder entgegen verstellt, so dafs die Schwingungen der Welle K aufhören. Wird die Spindel g des Einströmungsventils G durch den Daumen j_1 der Steuerungswelle J gehoben, so nimmt der die Schraubenfeder g_7 stützende Bund g_8 dieser Spindel g nach einiger Zeit auch die hohle Spindel i des Ventils I mit. Am Daumen j_1 entsprechen der Eröffnung der Ventile G und I Theile von verschiedenem Halbmesser. Die Bewegung der Steuerungswelle J erfolgt von der Schwungradwelle aus mittels zweier Schraubenräder.

Denkt man sich nun, es sei der Kolben durch eine an seiner Vorderfläche stattgehabte Explosion gegen das andere Cylinderende verschoben worden, so wird während der folgenden durch das Schwungrad bewirkten Drehung der Kurbel um 180^0 auf der Vorderseite des Kolbens Austreibung der Verbrennungsgase stattfinden, auf der Rückseite des Kolbens dagegen Einsaugung des explosiblen Gemisches. Die Stellung der Steuerdaumen j_1 und ihre Form ist nun eine derartige, dafs während des folgenden Kurbelweges von 90^0 das Ventil G an der Rück-

seite des Cylinders geöffnet bleibt, während Ventil *I* schon geschlossen ist, so dafs die Hälfte des eingesaugten Gasgemenges wieder durch die Kammern g_1 und Luftansaugerohr g_2 in den Luftbehälter zurückgetrieben wird, wo es vermöge seines geringen specifischen Gewichtes im höchsten Theile angesammelt bleibt. Erst nachdem der Kolben den halben Weg zurückgelegt, schliefst sich auch Ventil *G*, so dafs nun das im Cylinder zurückbleibende Gas während des folgenden Kurbelweges von 90^0 verdichtet wird. Ist der Kolben, welcher während seines ganzen Rückweges in das vordere Cylinderende Gas einsaugte, in seiner äufsersten Stellung angelangt, so erfolgt Zündung, und der nun wieder nach vorn eilende Kolben treibt während seines halben Weges das eingesaugte Gasgemenge aus, um den Rest während seines anderen halben Weges zu verdichten, worauf das Gas wieder gezündet wird, und dadurch die Dinge auf den Punkt gelangt sind, von welchem bei dieser Aufzählung der Arbeitsphasen ausgegangen wurde.

Zur Zündung dient ein elektrischer Funke, welcher durch die Trennung zweier in den Stromkreis einer vom Motor getriebenen Dynamomaschine eingeschalteter Contactstifte hervorgebracht wird. Je ein Paar solcher kupferner Contactstifte, von welchen der eine fest, der andere beweglich ist, sind unter dem rinnenförmig gewölbten Mitteltheile der Deckel f_2 für die Kammern f_1 angebracht, welche die Ventile *G* und *H* enthalten. Eine Schraubenfeder ist beständig bestrebt, den beweglichen Contactstift zurückzuziehen, während ein zweiarmiger Hebel unter der Einwirkung eines auf die Steuerungswelle *J* aufgekeilten Daumens diesen Stift so lange hineindrückt, d. h. in Contact erhält, bis er vom Absatze des Daumens abgleitet.

Die Ventilsteuerung von ***L. Kühne*** in Dresden (* D.R.P. Nr. 45 309 vom 29. Mai 1888) wird vom Gaspumpenkolben bethätigt. Fig. 45 zeigt die getroffene Anordnung.

Der Zutritt des mittels der Gaspumpe, welche aus dem Cylinder *a* und Kolben *b* besteht, angesaugten Gases nach dem Arbeitscylinder erfolgt durch das Einlafsventil, bestehend aus dem Gehäuse *c*, dem Kolben *d* und der Feder *e*. Unter dem Ventilkolben *d* sitzt am Gaspumpencylinder, an einem Gelenke drehbar, der Daumen *f*, auf dessen schiefer Ebene $f_1 f_2$ eine Rolle *h* des Gelenkstückes *g* schleift. Letzteres ist mittels der Spiralfeder *k* an den Pumpenkolben *b* angehängt. Beim Ansaugen des Gases hält diese Feder das Gelenkstück in seiner senkrechten Lage. Beim Vorwärtsgange des Kolbens läuft die Rolle *h* auf die schiefe Ebene f_1 des Daumens *f* und hebt denselben und damit den Ventilkolben *d*. Bevor der Gaspumpenkolben den todten Punkt erreicht, läuft die Rolle von der schiefen Ebene bei f_2 schnell herab, in Folge dessen die Ventilfeder *e* den Ventilkolben *d* in diesem Moment rasch zudrückt.

Beim Rückgange des Pumpenkolbens stöfst sich die Rolle *h* an der schiefen Ebene f_2 des Daumens und wird dadurch in die schräge Lage

gedrückt, wobei die Feder *k* ausgezogen wird. Nach Verlassen des Daumens zieht die Feder *k* das Gelenkstück *g* wieder in seine alte Lage zurück. (Fortsetzung folgt.)

Von der Deutschen Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin 1889.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 273 S. 433.)

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Die Dampfkessel und ihre Ausrüstung.

Die Dampfkessel und namentlich deren Ausrüstung haben eine verhältnifsmäfsig gute Darstellung gefunden. Aufser zahlreichen Probestücken und Modellen sind im Betriebe vorgeführt 20 Dampfkessel, welche in 11 Kesselhäusern Aufnahme gefunden haben. Ferner ist hier der Ausstellung der vereinigten Dampfkessel-Untersuchungs- und Ueberwachungsvereine Erwähnung zu thun, welche eine kleine, aber recht interessante Sammlung explodirter und eingedrückter Rohre, Blechstücke mit Anrostungen und Anfressungen (Corrosionen), Kesselsteinproben, sowie eine Anzahl Zeichnungen und Modelle von Kesseln und Ausrüstungsstücken bietet.

Die Betriebskessel sind in der überwiegenden Mehrzahl Wasserröhrenkessel, einige Locomobilkessel und ein Flammrohrkessel. Naturgemäfs befinden sich die erstgenannten Kessel, welche jetzt im Mittelpunkte des Interesses stehen und neuerdings sicher die meiste Anwendung finden, gerade auf einer Ausstellung für Unfallverhütung am richtigen Platze, weil sie eben durch ihre Eigenart eine besondere Gewähr gegen Unfälle durch Explosionen bieten.

Beiderseits der am nördlichen Rande des Ausstellungsplatzes gebauten grofsen Maschinenhalle befindet sich je ein Kesselhaus, deren eines einen ***Heine***-Kessel von der ***Borsig***'schen Maschinenfabrik in Berlin-Moabit, sowie einen Kessel von ***Simonis und Lang*** in Frankfurt a. M. enthält. Beide Kessel sind Wasserröhrenkessel gleicher Bauart.

Der ***Heine***-Kessel, welcher bereits in ***D. p. J.*** 1885 **257** * 82 beschrieben wurde, hat 98^{qm} Heizfläche. Entgegen seiner früheren Anordnung ist zu bemerken, dafs der unmittelbar über dem Roste liegende Wasserröhrenkessel eine 6 procentige Steigung nach hinten erhalten hat, ebenso wie der sehr grofse Oberkessel, dessen beide Enden mit den entsprechenden Endkammern des Wasserröhrenkessels in Verbindung stehen. Die Speisung erfolgt im Oberkessel. Das Speisewasser wird durch ein weites ovales Rohr im Oberkessel von vorn nach hinten geführt, wo es von dem durch die hintere Endkammer aufsteigenden Dampfwasserstrome nach vorn zu vertheilt wird. Dieses Speiserohr, welches mit dem oberen Theile im Dampfraume liegt, soll zur Ablage-

rung des Schlammes dienen. Natürlich mufs trotz dieser Vorrichtung wie bei allen Wasserröhrenkesseln ein thunlichst reines, schlamm- und kesselsteinfreies Speisewasser unbedingt angewendet werden.

Die Dampfentnahme erfolgt durch ein im Dampfraume des Oberkessels liegendes und als Wasserabscheider dienendes Rohr, welches auf seiner ganzen Länge geschlitzt ist.

Der Wasserröhren-Unterkessel besteht aus 68 Röhren von je 89^{mm} äufserem und 82^{mm} innerem Durchmesser. Der Oberkessel, welcher die Armatur trägt, hat 1^{m},5 Durchmesser bei 5^{m},4 Länge. Die gesammte Höhe des Kessels, welcher vollständig eingemauert ist, beträgt 4^{m},25. Die Feuergase umspülen den Unterkessel vollständig und berühren den Oberkessel.

Der neben diesem Kessel liegende Wasserröhrenkessel von *Simonis und Lang* in Frankfurt a. M. hat im Wesentlichen gleiche Bauart. Nur hat der Wasserrohr-Unterkessel eine gröfsere Neigung (etwa 1 : 5) von vorn nach hinten, während der Oberkessel, der an beiden Enden auch hier mit den Endkammern des Röhrenkessels verbunden ist, ziemlich wagerecht liegt.

Das Speisewasser wird auch hier dem Oberkessel von hinten her durch ein Rohr zugeführt, welches an der Stirn des Oberkessels einmündet, um vom hier aufsteigenden Dampfwasser nach hinten vertheilt und den Wasserröhren zugeführt zu werden. Im Oberkesselboden sind mehrere Querwände angeordnet, welche als Schlammfänger dienen sollen. Die Dampfentnahme findet durch einen aufgesetzten Dom statt.

Abschlufs und Abdichtung der Wasserröhren nach aufsen erfolgt durch Verschlufsdeckel, welche von innen nach aufsen conisch abgedichtet sind und doch von aufsen eingeschoben werden. Fig. 1 a und b erläutern die hier getroffene Anordnung. Der Durchmesser *a* ist gröfser als der Durchmesser *b*, so dafs der Deckel gemäfs Fig. 1b leicht eingebracht werden kann, um nach Drehung in seiner Achse um 90^{0} die Rohröffnung abzuschliefsen. Der Deckelbolzen wird dann im Bügel verschraubt.

Der Kessel, welcher 80^{qm} Heizfläche besitzt, ist mit einer sogen. rauchverzehrenden Feuerung (Fig. 2) von *H. Schomburg Söhne* in Berlin ausgerüstet, welche aber geradezu unerhört raucht. Die Feuerung besitzt einen Fülltrichter, aus welchem die Kohlen allmählich auf eine schräge Rostfläche und dann auf einen Planrost fallen, um auf ersterer zu vergasen und auf letzterem zu verbrennen. Die sich bildende Stichflamme tritt durch einen Spalt im Gewölbe unter den Kessel.

Zwischen beiden Kesseln liegt der zur Reinigung des benutzten Kesselspeisewassers dienende Apparat, welcher von der *Maschinenbauanstalt Humboldt* in Kalk bei Köln gebaut und aufgestellt ist.

Das harte Wasser wird von einer Pumpe in den Zuflufsbehälter *A* (Fig. 3 und 4) geleitet.

Aus diesem fliefst so viel Wasser in den darunter stehenden Behälter ***B*** als die in diesem aufzulösenden Zusatzmittel erfordern. Der Reagentienbehälter ***B*** ist durch eine Scheidewand in zwei Hälften getheilt; bevor die eine Hälfte des Behälters von der Reagenslösung entleert ist, wird die andere vorgerichtet, so dafs ein beständiger Abflufs stattfindet. Der selbsthätige Regulator *C* regelt, dem Bedarfe entsprechend, mittels Schwimmer den Zuflufs, sowohl von hartem Wasser aus *A*, als von Reagenslösung aus ***B***, in den Setzkasten ***D***; dieser enthält in seinem Inneren eine Reihe flacher, geneigter Wände, um welche die Flüssigkeit in vielfachen Windungen hindurchfliefst. Auf diesem Wege findet die praktisch vollkommenste Ausscheidung der kalkhaltigen Salze des Wassers, des Gypses sowohl als des kohlensauren Kalkes, statt: der ausgeschiedene Schlamm rutscht an den geneigten Wänden abwärts in die Spitzkasten *a*, aus denen derselbe von Zeit zu Zeit durch Hähne abgelassen wird. Das weichgemachte Wasser hingegen tritt bei *b* stetig aus, nachdem es zuvor noch durch eine Filterschicht *c* (Hobelspäne o. dgl.) gegangen ist, welche etwa mechanisch mitgerissene feste Theile zurückhalten soll und zur Regelung des Wasserstandes im Apparate dient.

Die Mengen der Zusätze an Soda und ungelöschtem Kalke richten sich naturgemäfs nach der chemischen Zusammensetzung und der in der Stunde zu behandelnden Menge des harten Wassers.

Zur Förderung des Kesselwassers in die Kessel dient eine ***Worthington-***Pumpe (vgl. 1886 **529** 478) der ***Worthington-Pumpen-Compagnie*** in Berlin. Die Eigenthümlichkeit dieser Pumpe besteht in der Anordnung zweier direkt wirkender Dampfpumpen neben einander, welche derart zu einander in Verbindung gesetzt sind, dafs die eine den Dampfschieber der anderen regelt. Jeder arbeitende Kolben öffnet, bevor er seinen Hub beendet, den Dampfzutritt der anderen Pumpe, bleibt dann stehen und geht erst dann zurück, wenn sein eigener Schieber durch den anderen Pumpenschieber geöffnet ist. Demnach ist ein stofsfreier Gang ermöglicht und ein Schwungrad überflüssig, weil kein todter Punkt vorhanden ist.

Der Hebel ***F*** (Fig. 5), welcher dem Schieber *E* seine Bewegung ertheilt, nimmt am gesammten Hube Theil. Für Druckhöhen bis 10^{at} gelangt ein in einer Metallbüchse geführter Plungerkolben ***B*** zur Anwendung; Dampfkesselspeisepumpen erhalten massive Kolben. Die Pumpenventile sind entweder Metallventile oder je nach Zweck Gummiventile, welche mittels einer Messingfeder auf ihren Sitz geprefst werden, und bei denen zur Erzielung gleichmäfsiger Druckvertheilung zwischen Feder und Gummiplatte eine dünne Messingplatte eingeschaltet ist. Die Hubzahl beträgt für jeden Plunger in der Minute für kleinere Pumpen 75, für gröfsere 30 bis 50. Das Wasser tritt in die untere Kammer *C* ein und geht durch die Saugventile um den Pumpenkolben ***B*** herum; durch

die Druckventile tritt es dann in die Druckkammer *D* über; wie aus der Fig. 5 zu ersehen, ist also der von der geförderten Flüssigkeit zurückzulegende Weg ein fast gerader. Für hohe Pressungen, sowie bei Förderung unreinen Wassers werden Plunger mit aufsenliegender Stopfbüchse angewendet. — Die Dampfcylinder der in obiger Figur dargestellten Pumpenanordnung müssen stets mit voller Füllung, also mit geringem Wirkungsgrade arbeiten. Um diesem Mangel an Oekonomie entgegenzutreten, wendet man bei gröfseren Leistungen, besonders für Wasserwerke, Verbund- oder Compoundpumpen an, indem die Zwillingspumpen mit zwei Paaren *Woolf*'scher Maschinen mit hinter einander liegenden Cylindern gekuppelt sind. Da das hierdurch erzielte Expansionsverhältnifs auch nur höchstens 1 : 4 beträgt, so werden die *Worthington*-Verbunddampfpumpen in neuester Zeit mit einer eigenartigen Hilfsvorrichtung ausgestattet, welche in beiden Dampfcylindern jede beliebige Expansion gestattet. Diese Vorrichtung besteht im Wesentlichen aus zwei kleinen schwingenden Cylindern, deren Kolben mit der Kolbenstange der Pumpe gelenkig verbunden sind und welche mit hoch geprefstem Wasser oder Glycerin gefüllt sind. Während der ersten Hälfte des Pumpenhubes wirken diese kleinen schwingenden Cylinder als Widerstand und nehmen Arbeit auf, welche sie während der zweiten Hälfte des Hubes wieder abgeben, so dafs sie ausgleichend wie ein Schwungrad wirken.

In dem auf der anderen Seite der Maschinenhalle liegenden Kesselhause befindet sich ein *Mac-Nicol-Kessel* von *Petry-Dereux* in Düren. Wie Fig. 6 erkennen läfst, liegt über der Feuerung — hier ist eine *Donnely*sche Wasserrostfeuerung vorgesehen (vgl. 1886 **259** * 155 und 1887 **264** * 9) — ein schräger, ziemlich kurz gehaltener Wasserrohrkessel, dessen vorderes Ende an den grofsen Oberkessel angeschlossen ist, während er hinten in einen Unterkessel mündet, welcher an beiden Enden mit dem Oberkessel verbunden ist. Der Wasserumlauf wird durch die eingezeichneten Pfeile angegeben.

Die Speisung erfolgt durch das abgebogene Rohr *a*, während der Dampf aus einem besonderen Dome entnommen wird.

Diesem Kessel, welcher eine gesammte Heizfläche von 100^{qm} hat, liegt der Gedanke zu Grunde, durch das Röhrenbündel eine möglichst grofse Heizfläche auf einem kleinen Raume zu vereinigen und doch alle Vortheile eines Grofswasserraumkessels zu behalten.

Der Kessel hat eine Länge von 8^m; der Wasserröhrenkessel besitzt 69 Röhren von 95^{mm} Weite und ist 3^m lang, der Hinterkessel hat $0^m,750$ Durchmesser bei 5^m Länge, der Oberkessel $1^m,300$ Durchmesser bei 8^m Länge. Zu beachten ist, dafs der ausgestellte Kessel nur an seinem hinteren Ende fest gelagert, am vorderen Ende aber auf glatte Unterlagen gelegt bezieh. aufgehängt ist, so dafs er sich ungehindert ausdehnen kann.

Das Speisewasser wird von einer *Hülsenberg*'schen direkt wirkenden Dampfpumpe (vgl. 1886 261 * 317) geliefert; das Kesselwasser wird jedoch erst in einem *Dervaux*'schen Speisewasserreiniger gereinigt, welcher von *H. Reisert* in Köln geliefert ist.

Der *Dervaux*'sche Kesselreinigungsapparat (Fig. 7) besteht aus einem, mit einem Rippenkopfe *C* versehenen Schlammsammler *D* und einem zur Aufnahme von Soda und Kalk oder kaustischer Soda oder Natronlauge dienenden Topf *L*. Der Schlammsammler, welcher stets über dem Kessel stehen mufs, ist mit demselben durch die Rohre *R* und *V* verbunden, während der Topf *L* in die Speiseleitung eingeschaltet ist. Der Topf *L* kann jedoch fortbleiben. wenn die Einführung von Soda u. s. w. entweder durch Einbringen in den etwa vorhandenen Speisebehälter oder in die Saugeleitung der Speisepumpe bewerkstelligt werden kann. Im letzteren Falle stellt man an einen leicht zugänglichen Ort der Saugeleitung der Speisepumpe ein Gefäfs, welches mittels eines eintauchenden Röhrchens oder Schlauches mit dem Saugerohre zu verbinden ist, so dafs während des Pumpens die in Lösung vorhandenen Chemikalien allmählich aufgesaugt werden. Die Einführung kann durch ein eingeschaltetes Hähnchen so geregelt werden, dafs sie auf den ganzen Tag gleichmäfsig vertheilt wird, was der zeitweiligen Einführung vorzuziehen ist. Sämmtliche Röhren werden durch den Stutzen *M* in den Kessel eingeführt. Das Rohr *V* besitzt in der Höhe des mittleren Wasserstandes einen Schlitz *P* und ist über dem Kessel von einem Umhüllungsdampfrohre *U*, welches eine Wärmeausstrahlung des Rohres *V* verhindert, centrisch umgeben. In den Topf *L* bezieh. in die Speiseleitung oder den Speisebehälter werden täglich einmal die vorher ungefähr bestimmten Chemikalien eingeführt, welche durch das Speisewasser in den Kessel geführt werden. Im Kessel geht die Ausscheidung der Stein bildenden Salze, kohlen- und schwefelsaurer Kalk, kohlensaure Magnesia u. s. w. vor sich, welche zunächst als Schlamm und Schaum, theils auf, theils in dem Wasser schwimmen, bevor sie zur Ablagerung gelangen können. Da nun das Wasser so kräftig durch den Apparat umläuft, dafs die ganze Wassermenge des Kessels in 10 Stunden 5- bis 10mal durch denselben gelangt, so wird nach und nach sämmtlich sich bildender Niederschlag in dem Schlammsammler *D* abgesetzt, von wo er täglich durch mehrmaliges, secundenlanges Oeffnen des Reinigungshahnes *N* abgeführt wird. Durch Anordnung des Apparates über dem Kessel ist der Druck im Rippenkopfe des Schlammsammlers um so viel geringer gegenüber dem im Kessel selbst, als die Wassersäule zwischen dem Wasserspiegel im Kessel und dem im Rippenkopfe ausmacht. Dieser Druckunterschied genügt, um eine heftige Dampfentwickelung in der Wassersäule des Steigrohres *V* herbeizuführen, da das darin aufsteigende Wasser verhindert ist, Wärme abzugeben, bis es über das Schutzrohr *U* heraustritt. Es ist also die aufsteigende

Wassersäule stets leichter als die sinkende im Rohre *R*. Im Rippenkörper wird der Dampf condensirt; das Wasser gelangt in den stagnirenden Raum, wo es in Folge einiger Abkühlung nicht mehr kocht und Gelegenheit findet, den Schlamm, da er schwerer ist als Wasser, sinken zu lassen. Aus seiner verhältnifsmäfsigen Ruhe gelangt das Wasser gereinigt durch das Rohr *R* in den Kessel zurück. Es wirken beide Rohre also heberartig. Der Schlitz *P* im Rohre *V* hat den Zweck, den auf der Oberfläche des Wasserspiegels schwimmenden Schaum abzusaugen. Wenn bei sinkendem Wasserstande dieser Schlitz auch zuweilen in den Dampfraum kommt, so wirkt der Dampfeintritt, so lange ein gewisses Mafs nicht überschritten wird, noch fördernd auf den Umlauf; dieser hört aber bei weiterem Sinken auf, um wieder bei steigendem Wasserstande zu beginnen.

Zur Messung des dem Kessel zugeführten Speisewassers dient ein *Schmid*'scher Kolben-Wassermesser, welcher von *Speyerer und Comp.* in Berlin aufgestellt ist.

Wird die Steuerung einer eincylindrigen Wassersäulenmaschine durch einen Muschelschieber mit Kurbelbewegung oder durch einen in ähnlicher Weise wirkenden Steuerkolben besorgt, so mufs dieser Kolben dem Arbeitskolben gegenüber eine Voreilung von 90^0 oder von $180 + 90 = 270^0$ haben. Im zweiten Falle müssen aber die Kanäle anders geführt sein als im ersten. Wird nun ein Kolben *I* (Fig. 8) durch einen um 270^0 voreilenden Kolben *II* gesteuert, so hat ersterer dem letzteren gegenüber eine Voreilung von 90^0 und mufs also bei passender Kanalführung auch im Stande sein, diesen, d. h. den Kolben *II*, zu steuern. Das Kolbenpaar würde sich mithin gegenseitig selbst steuern, zusammen also eine Zwillingsmaschine ohne besonderen Steuermechnismus bilden. Aus den Figuren ist ersichtlich, dafs jeder der beiden Kolben *I* und *II* mit vier Wegen versehen ist, welche paarweise angeordnet sind, und zwar so, dafs das obere Paar im Grundrisse ein Kreuz bildet, jeder Kanal also zwei einander diametral gegenüberstehende Oeffnungen verbindet, während die unteren Kanäle je zwei im rechten Winkel stehende Oeffnungen verbinden. Diese Kolben bewegen sich in je einem Bronzecylinder, welcher in der Höhe der Zu- und Abflufskanäle *a* und *b* mit viereckigen Durchgangsöffnungen a_1 b_1 c_1 d_1 bezieh. a_2 b_2 d_2 c_2 versehen ist. Bei der Stellung des Kolbens *I* in Fig. 8 correspondirt a_1 mit c_1, sowie b_1 mit d_1, während bei höherer Kolbenstellung, entsprechend dem dargestellten Schnitte (Fig. 9), durch Kolben *II* die Verbindungen a_1 d_1, sowie c_1 b_1 hergestellt werden. Ganz dasselbe gilt auch für den Kolben *II*. Um das Spiel der Kolben zu verstehen, ist zu beachten, dafs die Oeffnungen a_1 a_2 mit dem Zuflufsrohre *a*, — die Oeffnungen b_1 b_2 mit dem Abflufsrohre *b* in unmittelbarer, nie gehinderter Verbindung stehen, während die Oeffnungen c_1 und c_2 ihre Fortsetzung in den Kanälen e_1 und e_2 finden, welche aufsteigend in den Kurbelraum des jedesmaligen

anderen Kolbens münden; endlich die Oeffnungen d_1 d_2 mit den abwärtsführenden Kanälen f_1 f_2 verbunden sind, deren Verlängerung unter den jedesmaligen anderen Kolben führt. Man erkennt nun leicht, dafs die Kreuzverbindung des Kolbens *I*, wenn sie zur Wirkung kommt (entsprechend der Zeichnung), auf dem Wege a_1 c_1 e_1 Druckwasser über den Kolben *II* gelangen läfst, dem unter dem Kolben *II* befindlichen Wasser aber auf dem Wege f_1 d_1 b_1 Abflufs gestattet. Die Kreuzverbindung bei *I* veranlafst also, dafs Kolben *II* sinkt. Durch Herstellung der Winkelverbindung werden Aus- und Einströmung verwechselt. Es tritt durch a_1 d_1 f_1 Wasser unter den Kolben *II*, während das über demselben befindliche Wasser durch e_1 c_1 b_1 entweicht. Die Winkelverbindung bei *I* veranlafst also, dafs der Kolben *II* steigt. Die um 90^0 voreilende Kurbel *I* durchläuft ihren unteren Halbkreis, während der Kolben *II* sinkt, ihren oberen, wenn *II* steigt. Die Hubwechsel von *II* entsprechen also jedesmal der Mittelstellung von *I*. In dieser sind aber alle Kanäle geschlossen, während bei Stellung von *I* unter Mitte (unterer Kurbelhalbkreis) die Kreuzverbindung, bei Stellung von *I* über Mitte (oberer Kurbelhalbkreis) die Winkelverbindung hergestellt ist. Ganz ähnlich steuert nun der Kolben *II* den Kolben *I*; nur sind die Kanalverbindungen hier umgekehrt, da *II* um 270^0 gegen *I* voreilt.

Durch die Kurbelbewegung werden die Kolben gezwungen, bestimmte Hublängen zu durchmessen, so dafs also jeder Umdrehung der Kurbel eine bestimmte Wasserdurchgangsmenge entspricht. — Das regelmäfsige Schmieren des *Schmid*'schen Wassermessers mufs sorgfältig beachtet werden. Dasselbe sollte wiederholt während der Betriebszeit und insbesondere kurz vor jeder längeren Betriebspause bewirkt werden. Man öffnet zu diesem Zwecke den Schmierhahn und schraubt das Schmiergefäfs *n* kräftig zwei bis drei ganze Umgänge herunter, wodurch eine genügende Menge Fett an alle gleitenden Flächen gelangt.

In dem nun folgenden Kesselhause sind drei *Schmid*'sche Wasserrohrkessel (vgl. 1886 **261** * 2) von ***Huldschinsky Söhne*** in Gleiwitz ausgestellt, sowie zwei Wasserrohrkessel von ***Breda und Comp.*** in Schkeuditz-Leipzig (vgl. 1885 **257** 82 und 1888 **269** * 483).

Zwei *Schmid*'sche Kessel haben je 62^{qm} Heizfläche, der dritte 173^{qm}. Die ***Breda***-Kessel haben je 84^{qm} Heizfläche.

Die Kessel dienen zum Betriebe der Dampfmaschinen für den von ***Siemens und Halske*** angeordneten elektrischen Lichtbetrieb der gesammten Ausstellung.

Der eine ***Breda***-Kessel ist insofern bemerkenswerth, als er einen nicht weniger als 3^m langen Rost besitzt, dessen Bedienung naturgemäfs ungewöhnliche Anstrengung des Heizers verlangt. Weshalb diese wunderbare Anordnung getroffen wurde, konnte nicht ermittelt werden.

An dem *Schmid*'schen Kessel ist die patentirte neue selbsthätige Speiseregulirung bemerkenswerth. Wie beigedruckte Textfigur erkennen

läfst, besteht der Regulator aus einem mit dem Wasser- und dem Dampfraume des Kessels verbundenen gufseisernen Gehäuse, in welchem in Höhe des mittleren Wasserstandes ein Schwimmer sich befindet, der durch Hebelübersetzung ein entlastetes Kolbenventil bewegt. Der Eingangsstutzen dieses Kolbenventiles ist mit dem Dampfraume des zu speisenden Kessels, der Ausgangsstutzen dagegen mit der Dampfleitung zur Pumpe verbunden. Bei der höchsten Stellung des Schwimmers ist der Dampfzutritt zur Pumpe abgeschlossen, bei der tiefsten dagegen völlig geöffnet. Im ersteren Falle bleibt die Pumpe stehen, im zweiten macht sie ihre gröfste Hubzahl. Bei gleichmäfsiger Dampfentnahme tritt dementsprechend auch eine regelmäfsige Bewegung der Pumpe ein. Ist dagegen die Dampfentnahme ungleichmäfsig, so richtet sich auch danach der Gang der Pumpe, welcher schneller oder langsamer einen stets gleichmäfsigen Wasserstand aufrecht erhält. Auf der Achse, um welche sich der vom Schwimmer bewegte Hebel dreht, sitzt aufserhalb ein Zeiger, welcher gleichzeitig an einer Scala den Wasserstand im Kessel markirt. Durch ein Gegengewicht, welches auf diesem Zeiger sitzt, wird das Gewicht des Hebels ausbalancirt.

Die von dem Regulator an- und abgestellte Pumpe ist eine direktwirkende Dampfpumpe ohne rotirende Bewegung, welche in jeder Stellung zuverlässig angeht und sowohl bei schnellem wie bei langsamem Gange gleich sicher und vortheilhaft arbeitet.

Ziemlich versteckt liegt zwischen dem Hauptgebäude und der Brauerei das Kesselhaus von *Dürr und Comp.* in Ratingen, welches den in Fig. 10 dargestellten Kessel enthält. Derselbe hat einen unteren Wasserrohrkessel, welcher in eigenthümlicher Weise nur am vorderen Ende mit dem Oberkessel verbunden ist. Um einen regen Wasserumlauf zu ermöglichen, sind die Wasserröhren nach Art der *Field*'schen Rohre durch Einsatzröhren getheilt, während der Oberkessel selbst durch eine Längsscheidewand in zwei Theile getrennt ist.

Der Oberkessel steht durch geschweifste Stutzen mit der sogen. Trennungskammer in Verbindung. Letztere dient zur Aufnahme der Siederohre und zu der eigenthümlichen Trennung des Speisewassers,

der aufsteigenden Dämpfe und des dampfführenden Wassers. Diese Trennung geschieht einerseits durch die in die Trennungskammer eingesetzten Scheidewände, andererseits durch die in jedes einzelne Siederohr eingesetzten Speiserohre. Die Einführung des Wassers geschieht vorn in dem Theile des Oberkessels, in welchen auch vorn die aufsteigenden Dämpfe und das dampfführende Wasser zuerst gelangen, und scheiden sich hier die Schlammtheile und die kesselsteinbildenden Stoffe durch die plötzliche starke Erwärmung des Speisewassers aus. Das Speisewasser durchzieht hiernach die beiden Theile des Oberkessels in ihrer ganzen Länge, gelangt dann erst nach dem vorderen Theile der Trennungskammer und von hier durch einzelne Speiserohre in die Siederohre. Hier beginnt die eigentliche Dampfentwickelung, welche durch die dünnen Wandungen der Rohre und die senkrechte Führung der Feuergase zu denselben wesentlich befördert wird. Die Dämpfe steigen in dem hinteren Theile der Kammer nach dem Oberkessel, durchziehen denselben bis zu dem Dome. Bei diesem langen Wege werden sämmtliche im Dampfe haftenden Wassertheile ausgeschieden und somit der Dampf getrocknet.

Das aus dem Dampfe ausgeschiedene Wasser tritt mit dem Speisewasser auf dem vorher beschriebenen Wege wieder nach den Siederohren. Dieser Umlauf des Wassers im Kessel verhindert eine Ablagerung in den Siederohren, welche nur in den Oberkesseln stattfinden kann, und zwar hauptsächlich in dem hinteren Theile derselben, da dieser aufserhalb des Umlaufes liegt und dadurch einen natürlichen Schlammsack bildet. Am tiefsten Punkte des Oberkessels und aufserhalb des Mauerwerkes befindet sich der kegelförmige Ablafsstutzen, welcher das Ausblasen des Schlammes jederzeit vollständig und ohne jegliche Betriebsstörung ermöglicht.

Die Scheidewand in der Trennungskammer ist so angeordnet, dafs die Herausnahme der Speise- und Heizrohre, sowie auch das vollständige Reinigen der letzteren mit Leichtigkeit stattfinden kann. Die Siederohre sind an ihrem vorderen Ende mit einem aufgeschweifsten, conisch abgedrehten Ringe versehen und mit demselben in die hintere Wand der Trennungskammer frei von Hand, ohne gerollt oder gewalzt zu werden, eingesetzt und werden durch den Wasser- bezieh. Dampfdruck abgedichtet. Das vollständige Freiliegen der hinteren Rohrenden ermöglicht ein ungehindertes Ausdehnen der einzelnen Rohre, wodurch das bei anderen Systemen so lästige und so oft beobachtete Krummwerden der Rohre vermieden ist. Die Verschlüsse sind in Schmiedeeisen hergestellt und so bearbeitet, dafs sie, ohne Dichtungsmittel zu gebrauchen, vollständig abdichten. Die Verschlüsse in der Trennungskammer werden durch den Wasser- bezieh. Dampfdruck in den Kegel eingeprefst, so dafs ein Nachziehen nie erforderlich, sogar ein Lösen der Schrauben während des Betriebes gestattet ist.

Der aufgestellte *Dürr*-Kessel gehört zu den angestrengtesten Kesseln der Ausstellung, da er viel zu kleine Abmessungen hat, um die grofse Menge von ihm beanspruchten Dampfes liefern zu können.

Trotzdem der Kessel, wie gesagt, guten Wasserumlauf hat und der Schlamm sich zumeist nur im Oberkessel absetzen wird, ist doch für das Kesselwasser eine Reinigungsvorrichtung vorgesehen, welche von *Dehne* in Halle a. d. S. ausgestellt ist.

Bei dieser Reinigungsvorrichtung, welche getrennt vom Kessel aufgestellt ist, wird als Fällmittel für den Schlamm Aetznatron und Soda in einer gewissen Mischung verwendet. Das zu reinigende Speisewasser wird zunächst durch einen Vorwärmer auf die Temperatur von 70 bis 80^0 gebracht, in welcher es durch die Chemikalien am leichtesten und zweckmäfsigsten angegriffen wird. Die Lauge aus Aetznatron und Soda wird nun durch eine Speisepumpe, deren Hubzahl der der Speisepumpe für das Kesselwasser genau angepafst ist, in einen Mischkasten gebracht, in welchem die Ausscheidung des Schlammes vor sich geht. Dieser wird beim Durchlaufen der Flüssigkeit durch eine Filterpresse in dieser zurückgehalten und als Kuchen gewonnen.

Ein ebenfalls zu klein gewählter, übermäfsig und namentlich sehr ungleichförmig in kurzen Zwischenräumen angestrengter Kessel ist der im Theater aufgestellte Wasserröhrenkessel von *Büttner und Comp.* in Uerdingen (vgl. 1885 **257** * 1. * 5). Dieser Kessel, welcher 76^{qm} Heizfläche hat, besteht ausschliefslich aus Wasserröhren von 10^{cm} Durchmesser ohne Dampfsammler und Oberkessel. Derselbe gleicht vollständig einem *Root*'schen Röhrenkessel. Die schräg gelagerten Wasserröhren werden von den im Zickzack geleiteten Feuergasen durchstrichen. Das Speisewasser wird in beide Enden des unteren Querrohres eingeführt. um Verstopfungen desselben zu vermeiden.

Der Kessel hat 90 Rohre von 2500^{mm} Länge, welche in einer Neigung von 1 : 4 liegen.

Interessant an der Kesselfeuerung ist die Anordnung eines Gebläses in Form eines gewöhnlichen Ventilators von 600^{mm} Flügeldurchmesser, welches bei 600 Umläufen in der Minute 95^{cbm} Luft in den Aschenraum der Feuerung einblasen kann, um dieselbe zu forciren. Vor dem Oeffnen der Feuerthüren bei Beschickung des Rostes tritt der Heizer auf eine Fufsplatte und schliefst hierdurch die Luftzuführung, um ein Herausschlagen der Flamme zu verhindern.

Das Gebläse wird durch elektrische Uebertragung betrieben.

Zur Klasse der Wasserröhrenkessel müssen auch die Zwergkessel von *Altmann und Comp.* in Berlin, sowie von *Lilienthal* in Berlin gerechnet werden. Die erstere Anordnung ist unter dem Namen *Hoffmeister*-Motor bekannt. Der Kessel besteht aus einem flachen Oberkessel, aus welchem die Wasserröhren nach unten durch die Feuerung abgebogen sind, so dafs sie mit beiden Enden vom Boden des Oberkessels

ausgehen. Der Oberkessel wird jetzt in einem Stücke durch Schweifsung hergestellt, so dafs unbequeme Dichtungen vermieden werden.

Der *Lilienthal*'sche neue Dampferzeuger dient zum Betriebe der Maschinerie für ein grofses Nebelhorn, welches mittels verdichteter Luft zum Ertönen gebracht wird. Die Luft wird durch eine Pumpmaschine bis auf 4^{at} in einen Behälter verdichtet, welcher das Nebelhorn — eine dreistimmige Sirene — auf 15 Minuten in Betrieb erhalten kann. Während dieser Zeit mufs nun der *Lilienthal*'sche Kessel im Stande sein, genügend Dampf zum Anlassen und zum Betriebe der Luftpumpe zu liefern.

Der Dampferzeuger besteht aus mehreren mehrfach hin und her gewundenen über einander liegenden *Perkins*-Röhren von 22^{mm} lichter Weite, welche in Verbindung mit einander stehen; die unteren Züge der Rohre umschliefsen den Feuerraum, während durch die oberen Züge die Feuergase mittels Lenkplatten durchzustreichen gezwungen werden. Die Rohre sind so über einander gelegt, dafs sie nahezu ein Quadrat bilden, welches etwa unter 45^0 schräg gestellt ist. Das Rohrviereck wird durch einen gufseisernen Kasten eingeschlossen.

Das Speisewasser wird in das an der höchsten Stelle des Kessels liegende Rohr stetig zugeführt, um nach den untersten Lagen über der Feuerung gedrängt und hier überhitzt zu werden, so dafs es bei seinem nun erfolgenden Aufstiege allmählich verdampfen kann.

Für einen normalen Betrieb dieses Dampferzeugers erscheint reines, kesselsteinfreies Speisewasser Vorbedingung. Zu diesem Behufe ist eine Oberflächen-Condensation angebracht, welche die Wiedergewinnung des Dampfwassers gestattet.

Modelle erläutern den Zwergkessel von *Paul Preunicke und Comp.* in Berlin.

Dieser Dampferzeuger besteht aus vier einzelnen durch Kreuzstutzen mit einander verbundenen Kesseln, derart, dafs die beiden Seitenkessel an ihren Enden Vollkessel sind, während in der Mitte ein Röhrenbündel liegt. Ist schon die Verbindung des Vollkessels mit dem Wasserröhrenkessel eine glückliche zu nennen, so sind in der gleichzeitigen Verbindung des Ober- und Unterkessels, ersterer als Dampfsammler, letzterer als Vorwärmer, die Vortheile der verschiedensten Dampfkesselsysteme vereinigt.

Der Kessel besitzt einen grofsen Wasserraum, so dafs bei veränderlicher Dampfentnahme keine störenden Schwankungen in der Dampfspannung eintreten. Die Feuergase bestreichen zunächst das Röhrenbündel, gehen über den hinteren Vollkessel weg, vereinigen sich unter dem Dampfsammler, umspülen hierauf den Vorwärmer (Bouilleur) und gehen sodann im Fuchse ab. Aufserdem erhalten die vorderen Enden der Vollkessel und der Vorwärmer durch das hocherhitzte Mauerwerk noch indirekte Heizung. Durch die Anwendung des Vorwärmers, in

welchem sich die hauptsächlichsten schlechten Wasserbestandtheile absetzen, kann nur reineres Wasser in den Röhrentheil gelangen, welch letzterer ohnedem durch den starken Umlauf des Wassers in den Röhren nur geringe Ablagerungen in denselben zuläfst. Das Wasser kann öfters und während des Betriebes abgelassen werden. Der Dampfkessel ist gegen gefährliche Explosionen gesichert, da bei zu hoher Spannung bezieh. bei Zerreissen eines oder mehrerer Röhren, die Spannung langsam nach unten entweichen kann, während das gleichzeitig ausströmende Wasser das Feuer auslöscht.

Die Ausführung dieses Kesselsystemes kann so bewerkstelligt werden, dafs die einzelnen Kessel an den Kreuzstutzen entweder durch Umflanschungen mit Winkelringen, oder Verschraubungen derart von einander getrennt werden, dafs die drei Unterkessel gesondert sind, während die Kreuzstutzen an dem Oberkessel hängen bleiben. Hierdurch wird möglich gemacht, dafs wenn z. B. der eine Röhrenkessel ausbesserungsbedürftig werden sollte, der Betrieb mit dem anderen Röhrenkessel fortgesetzt werden könnte. Auch dürfte diese Trennung für den Transport und die Aufstellung des Kessels vortheilhaft sein. Bei Raummangel ist die Anordnung nur eines Seitenkessels möglich.

Von der *Berliner Maschinenbau-Gesellschaft* vormals *Schwartzkopff* ist — allerdings nicht im Betriebe — ein Kessel von 77^{qm} Heizfläche nach dem Systeme *Babcock-Wilcox* (vgl. 1888 **269** * 449) ausgestellt. Der Kessel besteht vollständig aus Schmiedeeisen, ist ohne Stehbolzen und Versteifungen durchweg mit metallischen Verbindungen ausgeführt. Die Wasserröhren liegen unter 30^0 nach hinten geneigt. Die einzelnen senkrechten Reihen sind zu einander versetzt angeordnet, so dafs ein lebhafter Wasserumlauf gewährleistet wird. Die Röhren münden an beiden Enden in schmale Wasserkammern, denen eine eigenthümliche Zickzackform gegeben ist, um die Wasserrohre in gedachter versetzter Weise anordnen zu können. Am tiefsten Punkte liegt ein Schlammsammler. Natürlich besitzt auch dieser Kessel einen grofsen, als Dampfsammler dienenden Oberkessel.

St. Leutner und Comp. in Breslau stellen einen Kessel aus, welcher im Wesentlichen aus einem Ober- und einem Unterkessel besteht, die beide durch senkrechte Siederohre mit einander verbunden sind (vgl. Fig. 11 und 12). Zwischen beiden Kesseln streichen die Heizgase.

Ober- und Unterkessel sind liegende Cylinder, deren Länge durch die Gröfse des Kessels bedingt ist; an diesen sind der Länge nach, möglichst dicht neben einander, die eben besprochenen Stutzen angenietet, von denen jeder ein Rohrbündel von 12 Stück aufnimmt. Die Länge der Röhren beträgt etwa 3^m und ermöglicht ein drei- bis viermaliges Bestreichen derselben durch die Heizgase. Die sonstige Gesammtconstruction und die Art der Erneuerung ergibt sich aus der Abbildung.

Aus dem Speisewasser, welches in den Oberkessel mittels eines

durchgehenden Rohres mit vielen Oeffnungen eingeführt und dadurch auf den ganzen Wasserinhalt vertheilt wird, scheiden sich durch die plötzliche Erwärmung die festen Bestandtheile aus und werden mit dem Wasser in den Unterkessel geführt, wo sie sich auf dem Boden ablagern und dadurch aus dem Bereiche des Feuers gebracht werden. Da die eine Hälfte der Röhren bis in den Dampfraum durchgeführt ist, so kann das Speisewasser hier erst vom Unterkessel aus eintreten, während durch die andere Hälfte der Röhren das Speisewasser nach unten fallen muss. Es ergibt sich hieraus ein zuverlässiger und lebhafter Umlauf, welcher das Ansetzen von Kesselstein verhindert. Kleine Inkrustationen werden sich loslösen, aber in den Unterkessel fallen, wo sie nicht mehr schaden können.

Der ganze Kessel ist nur oben aufgehängt, so dafs sich die Röhren mit dem daranhängenden Unterkessel ungehindert ausdehnen und zusammenziehen können; es ist also hier keine Veranlassung zum Undichtwerden der Verbindungsstellen zwischen Röhren und Böden gegeben, wie dies bei den liegenden Röhrenkesseln häufig der Fall ist. Aufser bei den Mannlochverschlüssen und Armaturen sind keinerlei Dichtungsstellen vorhanden.

Sehr beachtenswerth ist die zur Beseitigung von Explosionsgefahren getroffene Einrichtung, welche sich im Allgemeinen dadurch kennzeichnet, dafs bei übermäfsig angestiegenem Innendrucke zwischen den Röhren und dem Oberkessel Oeffnungen entstehen, welche den Druckausgleich herbeiführen und Dampf bezieh. Wasser in die Feuerung schicken.

Zwei geschweifste runde Stutzen von 600^{mm} Durchmesser besitzen jeder einen Boden von 30^{mm} Stärke, durch welchen die senkrechten Röhren hindurchgehen. Während nun die unteren Rohrenden im Boden des unteren Stutzens unwandelbar befestigt sind, werden die oberen Rohrenden mittels conischer abgedrehter Bunde in die entsprechend bearbeiteten Oeffnungen des oberen Bodens von innen nach aufsen fest hineingesteckt, so dafs sie einen dichten Abschlufs bilden. Die geraden Böden werden bei Ueberschreitung eines bestimmten inneren Kesseldruckes (hier 16 bis 17^{at}) sich durchbiegen; die Röhren können, da sie sich nicht zusammenstauchen lassen, dieser Durchbiegung nicht folgen und müssen deshalb mit ihren conisch eingesetzten oberen Enden aus dem oberen Boden sich überall da herausheben, wo eine merkliche Durchbiegung der Böden eintritt. Hierdurch entstehen ringförmige Oeffnungen am Umfange der Rohrenden, aus denen das Wasser (oder auch der Dampf) entweicht, das Feuer auslöscht und die zu hohe Spannung auf ihr zulässiges Mafs zurückführt. Dies veranlafst die Böden in ihre frühere Lage zurückzukehren und wieder einen dichten Abschlufs mit den Rohrenden zu bilden.

Die so gefährliche plötzliche Entlastung des Kessels kann hierbei

nicht eintreten, da die Oeffnungen zunächst sehr klein sind und aufserdem nach und nach bei den einzelnen Röhren entstehen werden.

Es liegt demnach in der Construction des Kessels selbst eine vollkommene Sicherheit gegen Explosionsgefahr, indem bei zu hoher Spannung langsam und ohne explosive Wirkung Oeffnungen an den Verbindungsstellen zwischen Oberkessel und Röhren entstehen, welche das Wasser entweichen lassen und dadurch den normalen Druck wieder herstellen, während sich die Oeffnungen wieder schliefsen.

Sollte in Folge von Wassermangel eine Explosionsgefahr eintreten, so werden die zum Theil von Wasser entleerten Röhren sich erst recht aus ihrer Sitzfläche abheben, indem sie sich stark ausdehnen und den Dampf entweichen lassen. Bei sehr energischer und plötzlicher Dampfentwickelung könnten höchstens einige glühende Rohrstücke ohne explosive Wirkung zerstört werden.

Es ist in der That überraschend, mit welcher Zuverlässigkeit bei dem ausgestellten Versuchskessel der eben beschriebene Vorgang sich abspielt, und es wäre äufserst interessant, diese Versuche auch mittels Dampfdruck, d. h. durch Heizung des Kessels vorzunehmen.

Zu den eigentlichen *Prefswasserraumkesseln* übergehend, haben wir zunächst den zum Betriebe der Brauerei dienenden Zweiflammrohrkessel von *H. Paucksch* in Landsberg a. W. zu erläutern, welcher 75^{qm} Heizfläche bietet und mit einer neuen Form der *Tenbrink*-Feuerung ausgerüstet ist.

Die Flammrohre des Kessels sind besonders eigenthümlich, da sie aus einzelnen kurzen Schüssen zusammengesetzt sind, welche verschieden grofse Durchmesser haben. So besitzt z. B. der ausgestellte Kessel Flammrohre, deren Schüsse, an der Feuerung angefangen, folgende Durchmesser haben: 800^{mm} bei 1^{m} Länge, 750^{mm}, 700, 650, 700^{mm} bei je 500^{mm} Länge u. s. w. Man ersieht hieraus, dafs die Verengungen und Erweiterungen des Flammrohrquerschnittes nicht unbeträchtlich sind. Der Zweck dieser Anordnung geht dahin, Wirbelungen der Feuergase hervorzubringen, um eine bessere Ausnutzung und Verbrennung zu erzielen.

Die einzelnen Schüsse sind nach aufsen umgebördelt und hier durch einen Versteifungsring verbunden. Diese Verbindung ist ungemein fest und sicher, wie zwei ausgewechselte Flammrohre beweisen, welche in Folge Ausglühens ungeheuer eingebeult sind, ohne dafs die Flanschen irgend welche Beschädigung erkennen lassen.

Die benutzte *Tenbrink*-Feuerung hat eine ungewöhnliche Anordnung. Ueber dem durch Schüttfeuerung beschickten schräg liegenden Roste, welcher nicht im Wassermantelrohre liegt, befinden sich zwei Wasserquerrohre, welche die Feuergase nach vorn ablenken gegen ein drittes oberhalb gelagertes Querrohr, welches die Gase dann in die Feuerrohre drängt.

Das Speisewasser wird in das unterste Querrohr von unten aus dem Hauptkessel zugeleitet, so dafs es bereits ziemlich stark erhitzt, also möglichst schlammfrei in den *Tenbrink*-Apparat gelangt, diesen also der Gefahr der Verschlammung möglichst wenig aussetzt.

Eine eigenartige Verallgemeinerung der *Galloway*-Rohre wird in einem Flammrohre von *M. Jahr* in Gera gezeigt. Statt der kreuzweise in das Feuerrohr eingesetzten *Galloway*-Röhren sind in den Umfang des Feuerrohres Einbauchungen *a* (Fig. 13) hergestellt, welche durch Klappen *b* so geschlossen werden, dafs Oeffnungen *c d* frei bleiben, durch welche das Wasser hindurch streichen kann.

Diese taschenartigen Wasserrohre bieten den Vortheil, dafs sie durch ihre seitliche Lage im Feuerrohre leicht zugänglich sind, da die Deckel ohne Mühe gelöst und abgenommen werden können.

In einem besonderen Kesselhause von *Rich. Schwartzkopff* in Berlin befindet sich ein Feuerrohrkessel, der an sich keine besondere Eigenthümlichkeiten bietet, aber jedenfalls zu den interessantesten Ausstellungsgegenständen zu rechnen ist, weil er eine grofse Zahl hervorragender Mafsregeln aufweist, welche die Sicherheit des Kesselbetriebes gewährleisten sollen. Der Kessel hat ausschliefslich den Zweck, die *Schwartzkopff*'schen Specialitäten im Betriebe vorzuführen und ihre Anordnung und Wirkungsweise zu zeigen. Eine besondere Anziehung übt dieser Kessel noch insofern aus, als derselbe innen elektrisch beleuchtet ist und durch den Wasserstandszeiger dem Beschauer Einblick in den Kessel zur Beobachtung der verschiedenen Vorgänge im Kessel gestattet. Die einzelnen Apparate werden später besprochen werden, nachdem wir die ausgestellten Locomobilkessel erwähnt haben. Diese Ausstellung findet nur ein schwaches Gegenstück in dem kalt ausgestellten, gleichfalls alle möglichen Sicherungen zeigenden Seitrohrkessel in der Abtheilung der königl. preufsischen Eisenbahnen.

R. Wolf in Buckau-Magdeburg ist mit drei seiner Locomobilen auf Tragfüfsen — oder wie diese Locomobilenart ebenso widersinnig wie geschmacklos genannt wird, stationären Locomobilen — vertreten. Zwei dieser Locomobilen von je 45^{qm} Heizfläche sind ständig in dem Maschinenhause von *Siemens und Halske* für die elektrische Beleuchtung thätig und zeichnen sich diese durch ihre aufserordentliche Leistungsfähigkeit aus, da sie mit nicht weniger als 70 HP angestrengt sind.

Die eigentliche Ausstellungslocomobile von 50^{qm} Heizfläche dient zum Betriebe der *Kefsler*'schen Mühle und ist in einem besonderen Gebäude aufgestellt. Die Locomobile ruht auf Tragfüfsen und ist mit Compoundmaschinen versehen. Sie besitzt einen ausziehbaren Röhrenkessel mit 95 Röhren von 51^{mm} innerem Durchmesser. Die Gesammtlänge des Kessels beträgt 5^{m} bei 1^{m},5 Durchmesser. Der aufserordentliche Effect dieser sehr verbreiteten Compoundlocomotive erklärt sich

aus der günstigen Lage der Dampfcylinder im Dampfraume des Kessels, so dafs hier der denkbar beste Schutz gegen Dampf- bezieh. Abkühlungsverluste durch die Maschine und die Vermeidung jeder Dampfleitung gegeben ist.

Kolbenführung, Kurbel, Schwungrad und Riemenscheibe sind auf dem Kessel befestigt. Eine Abstellvorrichtung ist bereits früher beschrieben worden.

Mehrere ähnlich gebaute „fahrbare“ Locomobilen sind von *H. Lanz* in Mannheim ausgestellt. Dieselben sind nicht im Betriebe vorgeführt, zeigen aber alle möglichen Sicherheitsvorrichtungen, wie sie der Betrieb auf freiem Felde fordert. Die gröfste Locomobile kann 45 IP leisten.

Die von *C. Beermann* in Berlin, sowie von der Actiengesellschaft *H. F. Eckert* in Berlin ausgestellten Locomobilen lassen keine wesentlichen Abweichungen von der üblichen Bauart erkennen.

Die merkwürdigerweise so wenig beachtete Ausführung der Locomobilen mit stehendem Kessel ist nur von *Petzold und Comp.* in Berlin ausgestellt. Diese Locomobilenart sollte wirklich seitens der Landwirthschaft mehr gepflegt werden, da sie sehr viele Vortheile gegenüber den Locomobilen mit liegendem Kessel zeigt. Zunächst ist die getrennte Aufstellung von Kessel und Maschine durchgeführt, dann aber ist der verhältnifsmäfsig kleine Kessel mit grofser Heizfläche auszurüsten und verlangt die geringe freie Wasseroberfläche keine peinlich wagerechte Aufstellung im Felde.

Die Locomobile von *Petzold und Comp.* leistet 8 IP; sie besitzt einen stehenden Feuerbüchskessel von 10^{qm} Heizfläche mit 24 engen Quersiederohren.

Von *Scharrer und Grofs* in Nürnberg sind ebenfalls halblocomobile Maschinen mit stehendem Kessel nach dem Systeme *Lachapelle* zur Ausstellung gebracht. Die hohe, rings von Wasser bespülte Feuerbüchse, in welcher sich wagerechte Sieder kreuzen, schliefst den Feuerherd ein. Die Sieder, durch welche das Wasser umläuft, werden von der Flamme senkrecht getroffen und brechen dieselbe.

Ueber die Berliner Ausstellung zur Verhütung der Infection in Brauereien; von Prof. Alois Schwarz in M.-Ostrau.

(Schlufs des Berichtes S. 65 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Der Begründer der Cellulosefiltration, *Heinr. Stockheim* in Mannheim, hatte seine Apparate wieder in der bekannten Form und guten

Ausführung zur Ausstellung gebracht. Die grofse Verbreitung, welche diese Apparate erfahren haben, lassen eine neuerliche Beschreibung überflüssig erscheinen; erwähnt sei blofs die Neuerung, dafs die Apparate, nachdem sie mit Filtermasse beschickt und die Kammern entleert sind, vor dem Eintritt des Bieres mit comprimirter Luft gefüllt werden; während die Eingangskammern sich so unter Gegendruck mit Bier füllen, verhütet die Luftspannung in der noch geschlossenen Ausgangskammer ein allmähliches Eindringen in die noch nicht entwässerten Filterschichten, sondern erst nachdem die Eingangskammern gänzlich entlüftet und mit Bier gefüllt sind, bewirkt das nun gleichmäfsig auf der ganzen Fläche in die Filterschichten eintretende Bier eine Entwässerung derselben unter Ausschlufs von Bierverlust. Diese Art der Füllung bietet den weiteren Vorzug, dafs gleich das erste Bier, womit der Apparat sich füllt, die volle Kohlensäure erhält. Dieser Vortheil der *Stockheim*'schen Apparate ist bei allen Apparaten, die diese Fabrik seit zwei Jahren auf den Markt brachte, anwendbar.

Die Maschinen- und Pumpenfabrik von *Gebrüder Guttsmann* in Breslau stellte eine reiche Auslese, insbesondere ihre Rapid-Bierfilter in verschiedenen Gröfsen aus. Dieselben sind einfach in der Handhabung, billig für den Betrieb und liefern ein schönes Filtrat. Die Innenflächen des Apparates sind emaillirt. Die Firma stellte ferner ihren Einschaltungsapparat zur Schonung der Lagerfässer (D. R. P. Nr. 47692 vom 22. September 1887) aus, welcher die Möglichkeit des Zerspringens von Lagerfässern beim Abziehen unter Luftdruck ausschliefst. Er besteht aus zwei schmiedeeisernen, innen verzinnten Kesseln, von denen jeder etwa 1^{hl} Inhalt hat, und welche dazu bestimmt sind, abwechselnd das aus dem Lagerfasse selbsthätig zufliefsende Bier aufzunehmen. Durch einen auf dem Apparate befindlichen Vierwegehahn ist man im Stande, den in einem Luftkessel erzeugten Druck in den mit Bier gefüllten Kessel zu leiten, wodurch das Bier durch den Abfüllapparat gedrückt wird, während gleichzeitig aus dem anderen Kessel die darin befindliche Luft ins Freie gelangt, damit aus dem Lagerfasse das Bier nachfliefsen kann. Der beschriebene Vorgang geht abwechselnd in dem einen oder dem anderen Kessel vor sich, so dafs stetiger Ausflufs erzielt wird, wobei die Lagerfässer entweder gänzlich vom Drucke entlastet bleiben, oder wenn man das Abziehen noch mehr beschleunigen will, höchstens einen Druck von $0^{at},1$ auszuhalten haben.

Während also dieser Apparat zwischen Lagerfafs und Filter eingeschaltet wird, dient derselbe nicht allein dazu, bei nicht mehr ganz festen Lagerfässern dennoch unter hohem Druck abziehen zu können, sondern das Abfüllen selbst sehr zu beschleunigen, weil die Kessel einen hohen Druck bis 4^{at} aushalten. Der Zwischenapparat schont demnach die Lagerfässer, hält dieselben dicht und schliefst ein Ausströmen der Kohlensäure aus dem Biere aus.

Hefe-Reinzucht-Apparate. Bei dem gegenwärtig allgemeinen Interesse, welches die zur Zeit wichtige Frage der Hefe-Reinzucht nach Dr. ***Hansens*** Methoden in Brauerkreisen in Anspruch nimmt, fanden auf der Ausstellung zur Verhütung von Infection in der Brauerei die zur Reinzucht der Hefe dienenden Apparate besondere Beachtung und wurden auf das eingehendste studirt. Sie waren in mehreren, jedoch im Wesentlichen auf dem gleichen Grundgedanken beruhenden Ausführungen vertreten. In erster Linie fesselte der Kopenhagener Originalapparat, welcher vom Kupferschmiedemeister ***W. E. Jensen*** in Kopenhagen direkt nach Angaben des Erfinders Dr. ***Hansen*** angefertigt ward, die Aufmerksamkeit der Besucher. Die gleiche Ausführung zeigte auch der von der Kupferwaarenfabrik ***F. W. Pest*** in Berlin ausgestellte und sehr schön ausgestattete Apparat, welcher Firma von den Herren Dr. ***Hansen*** und ***Jensen*** die Ausführung der Apparate für Deutschland übertragen wurde. Ein dritter Apparat, gleichfalls in schöner Ausführung, mit einigen Verbesserungen war von ***G. Hermann Schneider*** in Hamburg vorgeführt, und endlich war auch ein kleiner Apparat in der Ausstellung der ***Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei*** zur Ansicht gebracht.

Der Apparat Fig. 7 Taf. 5 besteht im Wesentlichen aus drei Haupttheilen: dem Würzecylinder *A*, dem Gährungscylinder ***B*** (deren hier zwei vorhanden sind) und dem Luftbehälter *C* mit der zugehörigen Luftpumpe *t*.

Der Würzecylinder *A*, auf einer Unterlage *c* etwas erhöht aufgestellt, ist bei gleichem Durchmesser etwas höher als der Gährungscylinder. Sein Deckel trägt einen Luftfilter *d*, bestehend aus einer Metallkapsel, die eine festgepackte Säule aus Baumwolle, etwa 20^{cm} lang und 3^{cm} im Durchmesser (etwa 35 bis 40^{g}), eingeprefst enthält. Das Filter wird mittels eines luftdicht aufgeschraubten Deckels geschlossen, welcher mit dem Luftzuleitungsrohre *g* des Luftbehälters in Verbindung steht. Vor seiner Verwendung wird das Filter durch zweistündiges Erhitzen auf 150^{0} sterilisirt. Das Filter setzt sich nach dem Inneren des Cylinders in ein Rohr fort, welches an seinem unteren geschlossenen Ende mit einigen feinen Oeffnungen versehen ist, durch welche die durch das Filter kommende Luft ausströmen kann. Aus dem Deckel führt noch ein zweimal gebogenes Luftrohr *b*, dessen unteres Ende unter Wasserverschlufs steht und welches eine Weite von über 1^{cm} hat. Der Deckel des Würzecylinders trägt weiter in geringem Abstande ein ringförmiges Ueberrieselungsrohr *e*, dessen innere Seite fein gelocht ist und welches an dem einen offenen Ende mit der Kaltwasserleitung in Verbindung steht. Der Würzecylinder trägt drei Hähne, von denen der eine *a* die Verbindung mit dem Gährcylinder herstellt, der nebenan befindliche den Cylinder mit dem Würzezuleitungsrohre verbindet, während der obere *f* als Probirhahn für Würze dient.

Der Gährungscylinder ***B*** ist ganz ähnlich eingerichtet, besitzt jedoch im Inneren einen Rührapparat *k*, welcher an seinem unteren Ende mit

zwei Schraubenblättern versehen ist, von welchen das eine ein Kautschukblatt trägt, so dafs der Boden und die Wand des Cylinders bei der Umdrehung davon berührt werden. Der Deckel des Gährungscylinders trägt ebenfalls ein Luftfilter *h*, sowie ein doppelt gebogenes Rohr *i* mit Wasserverschlufs *b*; der Hahn *a* stellt die Verbindung mit dem Würzecylinder her, während bei *m* der Abzughahn für die zu entleerende Hefe und Würze sich befindet. An der Seite des Gährungscylinders befindet sich ein kleines 1cm,5 langes Röhrchen *l*, welches am Ende mit Kautschukschlauch, Quetschhahn und Glasstöpsel verschlossen ist; dasselbe dient zum Einführen der Hefe beim ersten Anstellen der Gährung. Der Hahn *m* zum Abzapfen des Bieres und der Hefe ist so eingerichtet, dafs während des Abzapfens keine Luft von aufsen in den Cylinder dringen kann und daher jeder Infection von aufsen vorgebeugt wird.

An der Seite des Gährungscylinders ist ein Glasrohr *o* angebracht, welches den jeweiligen Stand der Flüssigkeit im Cylinder anzeigt und mittels zweier Hähne und entsprechender Dichtungen mit dem Inneren des Apparates in Verbindung steht.

Die Luftpumpe *t* ist auf dem Fundamente *u* angebracht und durch das Rohr *s* mit dem Luftbehälter *C* verbunden, welcher mit Manometer *r* und Sicherheitsventil *q* ausgestattet ist.

Vor Inbetriebsetzung wird der ganze Apparat, insbesondere die beiden Cylinder, durch Einleiten von heifsen gespannten Wasserdämpfen sterilisirt. Hierauf wird die Würze aus der Hauptleitung des Sudhauses im siedend heifsen Zustande in den Würzecylinder eingeführt, daselbst durch Einströmen der nöthigen filtrirten Luftmengen gelüftet und durch Ueberrieselung mit kaltem Wasser abgekühlt. Die gekühlte Würze wird hierauf durch den Hahn *a* in die Gährungscylinder abfliefsen gelassen, bis sie die Höhe des Hefeeinführungsröhrchens *l* erreicht hat; hierauf wird reine Samenhefe unter möglichst vollständiger Verhütung jeder Infection zugesetzt, sodann wieder Würze zufliefsen gelassen, bis dieselbe den Stand der obersten Marke am Glasrohre (79cm Höhe) erreicht hat, in welchem Falle der Gährungscylinder etwa 200l Würze enthält. Sodann wird mittels des Rührapparates umgerührt und die Würze durch zehn Tage der Gährung überlassen. Nach dieser Zeit wird das Bier abgezapft, indem man gleichzeitig Luft durch das Filter und den Gährcylinder streichen läfst. Sobald etwas Schaum auszutreten beginnt, wird mit dem Abzapfen innegehalten, etwas Würze zufliefsen gelassen, neuerlich umgerührt und von dieser Mischung etwa 25l Hefe abgezapft; sodann wird nochmals Würze zufliefsen gelassen, neuerlich umgerührt und abermals etwa 25l abgezogen, welche Masse durch Marken am Glasrohre ersichtlich gemacht wird. Die abgezapften 50l liefern Stellhefe für etwa 8 bis 19hl Würze. Der im Gährungscylinder verbleibende Heferest genügt, um die neuerdings zufliefsenden 200l sterilisirte Würze in Gährung zu bringen, welche nach zehn Tagen Stell-

hefe für weitere 10^{hl} liefert, so dafs ein Gährungscylinder monatlich die für das Anstellen von etwa 25 bis 30^{hl} Würze erforderliche rein gezüchtete Hefe liefert. Wenn zwei Gährungscylinder in Verwendung stehen, so kann man entweder zwei verschiedene Heferassen oder das doppelte Quantum derselben Hefe erzielen.

Bei der Verwendung des Apparates ist besonders darauf zu achten, dafs die Dämpfung sämmtlicher Theile vor der Benützung derart gründlich erfolgt, damit eine niedere Sterilisirung des Apparates eintritt, und dafs ferner während aller Operationen ein derartiger Ueberdruck im Apparate herrscht, dafs das Eindringen der Aufsenluft absolut unmöglich ist. Die vorzüglichen Erfolge, welche mit diesen Hefe-Reinzucht-Apparaten erzielt wurden, haben denselben bereits vielfache Einführung verschafft, welche in der nächsten Zeit noch eine bedeutendere Steigerung erfahren dürfte, in dem Mafse als die Wichtigkeit der rein gezüchteten Hefe immer mehr gewürdigt wird.

Von den weiter ausgestellten einschlägigen Apparaten ist noch der Turbinen-Vacuum-Zeug-Ziehapparat von *Hoz und Kempter* in Konstanz zu erwähnen.

Der Apparat besteht aus dem äufseren cylindrischen Gefäfse, dem frei eingestellten Circulationscylinder und dem Verschlufsdeckel. Mit dem Verschlufsdeckel sind verbunden: ein Scheidungscylinderstück, die Turbine, der Antriebmechanismus und das Luftfilter (eine mit Watte gefüllte Kapsel). Das Abdichten des Kessels erfolgt durch Flügelschrauben mit Gummizwischenlage.

In den Apparat wird das für einen Bottich erforderliche Quantum Anstellhefe und Würze gebracht, hierauf das Einfüllventil geschlossen und die Handkurbel in Bewegung gesetzt. Die Turbine bewirkt nun eine Strömung des Gemenges um den Circulationscylinder in spiralförmig auf- und absteigender Richtung. Da die saugende Wirkung der Turbine jedoch das Mehrfache der passirenden Flüssigkeit beträgt, so findet, so lange gedreht wird, eine stetige Luftströmung durch das Luftfilter in den Apparat statt. Der Circulationscylinder besitzt oben eine Auslage, welche in Verbindung mit dem am Deckel befindlichen Scheidungscylinderstücke einen Flüssigkeitsabschlufs zwischen dem äufseren und dem inneren Raume des Circulationscylinders bildet. In Folge dieses Abschlusses kann nur die Flüssigkeit den Kreislauf um den Circulationscylinder machen, während die eingesaugte Luft nicht in den inneren Raum zurücktreten kann, sondern oben durch ein vorhandenes Ausgangsventil entweicht.

Es ist auch ferner durch diese trennende Flüssigkeitsschicht das Lufteintrittsventil von dem Luftausgangsventil streng geschieden, so dafs die eingesaugte Luft erst die Flüssigkeit nothwendiger Weise passiren mufs, ehe sie zum Ausgangsventil gelangt, um zu entweichen. Es bleibt dem Apparate dadurch der Vorwurf erspart, der anderen Hefeaufzieh-

apparaten gemacht worden ist, dafs die eingesaugte Luft zum gröfsten Theile unbenützt wieder durch das Ausgangsventil entweiche.

Da sich das flüssige Gemenge und die eingesaugte filtrirte Luft fortwährend in Bewegung befinden, so genügt zur Mischung und Lüftung eine Bewegung der Antriebskurbel während 1 bis 2 Minuten. Das Einfüllen von Hefe und Würze findet durch ein Schraubenventil in der Einsenkung des Deckels statt, für die Entleerung befindet sich unten ein Schieberhahn. Zur Reinigung werden die Flügelschrauben gelöst und der Deckel mit Armatur abgenommen, sowie der Circulationscylinder herausgehoben. Da hierdurch alle Theile freiliegen und der Bürste allerwärts zugänglich sind, so kann die Reinigung gründlich ausgeführt werden.

Ein ähnlicher ausgestellter Apparat war der ***Hefe-Aufzich- und Lüftungsapparat*** von ***W. Stavenhagen*** in Halle a. S. Derselbe besteht aus einem cylindrischen Gefäfse, das auf einem fahrbaren Gestelle befestigt ist. Am Boden befindet sich der Auslauf, im Gefäfse selbst ein Rührwerk mit durchbrochenen Flügeln, welches mittels einer wagerechten Kurbelachse angetrieben wird, die gleichzeitig die Treibachse einer kleinen rotirenden Pumpe bildet; die Eingangs- und Ausgangsstutzen sind senkrecht angeordnet und stehen mit dem Auslaufe am Boden des Gefäfses in Verbindung.

Man arbeitet mit dem Apparate folgendermafsen: Nachdem man die zum Aufziehen bestimmte Hefenmenge in das Gefäfs geschöpft hat, fährt man dasselbe bis zu dem anzustellenden Gährbottiche heran, hängt einen an dem oberen Dreiwegehahn gesteckten Gummischlauch in den Bottich und pumpt mittels der rotirenden Pumpe so viel Bier in das Gefäfs, bis letzteres ungefähr bis $^2/_3$ seines Inhaltes gefüllt ist. Alsdann stellt man den Hahn so, dafs dessen offenes Mundstück mit der Pumpe in Berührung kommt, dreht weiter und pumpt nun, während gleichzeitig die Flügel des Rührwerks lebhaft arbeiten, Luft durch die Hefe hindurch, bis diese, was sehr schnell geschieht, zur richtigen Höhe gestiegen ist. Sollte die Gährkellerluft für diese Mischung nicht rein genug erscheinen, so kann man die betreffende Oeffnung des Dreiwegehahnes mit einem Luftfilter in Verbindung bringen.

Die nunmehr aufgezogene Hefe befördert man nach Umstellen des Dreiwegehahns durch Rückwärtsdrehen der Pumpe nach dem Bottich zurück; auch dabei ist das Rührwerk unausgesetzt in Bewegung. Um den letzten Rest überzupumpen, was bei der raschen Bewegung des Rührflügels schwierig ist, löst man durch einen kurzen Handgriff die Räderübersetzung aus, hebt die Flügel aus dem Eingriff und vermag nun den Rest überzupumpen. Als besonderer Vorzug wird hervorgehoben, dafs alle Theile des Apparates leicht aus einander zu nehmen und zu reinigen sind.

Ein dritter Apparat, der Hefeaufziehapparat vom Braumeister ***Keidel***

in Saalfeld i. Thür., welchen die Firma *H. Gehrke* in Berlin ausgestellt hatte, erregte durch seine Einfachheit das Interesse der Fachleute. Derselbe besteht aus zwei Theilen: einem Cylinder und einem Trichterkolben. Der Cylinder ist ein Gefäſs aus verzinntem Kupfer, dessen Boden nach innen ausgebaucht ist, um von dem Trichterkolben nicht bestrichene Räume zu vermeiden. Er ist auf ein Gestell montirt und hat zur leichten Handhabung seitlich zwei Handgriffe.

Der Kolben besteht aus einem hohlen und an beiden Seiten offenen Handgriffe, der an eine hohle Kolbenstange angeschraubt ist. An dem unteren Ende dieser Stange ist der Kolben angebracht, ein Trichter mit vielen 2^{mm} langen und 10^{mm} breiten Löchern, die in 10^{mm} von einander entfernten Reihen um den Kolben concentrisch herumlaufen. Unter dem Trichterkolben, welcher ziemlich gut an die Wandungen des Cylinders anschlieſst, eingeschraubt in die hohle Kolbenstange, befindet sich der Luftvertheiler. Derselbe besteht aus einem Centralstück, welches das Schraubengewinde trägt, und vier von ihm ausgehenden, etwas nach abwärts gebogenen seitlichen Armen, die offen in eine kleine Wulst endigen. Um diese offenen Enden werden die Ventile, kleine, maulartig sich schlieſsende Gummilippen, aufgesteckt.

Die Verwendung dieses Apparates, welcher mit Ausnahme der Ventile ganz aus Messing, verzinntem Kupfer und Zinn hergestellt ist, ist eine einfache.

Die Hefe wird mit etwas Bierwürze in den Cylinder gebracht, der Arbeitende tritt auf das Gestell des Cylinders, denselben dadurch festhaltend, und führt den Kolben ein. Da die Lippen hierbei geschlossen sind und der Kolben ziemlich gut an die Cylinderwangen schlieſst, so muſs die Hefe zertheilt durch die Schlitze des Trichters nach oben dringen. Beim Heraufziehen des Kolbens öffnen sich die Lippen, Luft strömt durch den Handgriff, die Kolbenstange und die Ventile, und vertheilt sich in der durch die Schlitze des Trichters wieder hereingezogenen Hefenmasse.

Eine ganze Reihe neuer Hilfsapparate für die Brauerei, welche wohl nicht in den eng begrenzten Rahmen der Specialausstellung gehörten, jedoch vielfaches Interesse boten, waren von der bekannten Specialfirma *N. Schäfer* in Breslau ausgestellt worden. Zunächst war ein Apparat zum Entspunden von Transportfässern nach Construction des Braumeisters *Winkler*; derselbe besteht aus einer verstellbaren Unterlage, auf welche das zu entspundende Gefäſs derartig gelegt wird, daſs der Spund unter einem durch einen Hebel zu bewegenden Dreizackdorn liegt. Durch Herabdrücken des Hebels wird der Dreizackdorn durch den Spund getrieben, durch einen Wendhebel gedreht und zieht der Dorn beim Heraufdrücken des Hebels den Spund heraus, der gespalten zur Erde fällt. Ist das folgende Faſs gröſser, so muſs die Unterlage durch einen Tritt auf die in die Zahnstange eingreifende

Sperrklinke in die entsprechend tiefere Stellung gebracht werden. Es empfiehlt sich beim Herausheben von Querspunden, den Dorn vorher in parallele Richtung zur Holzfaser zu stellen, weil dadurch der Pfeil den Spund leichter durchdringt und ihn, ohne Splitter zu erzeugen, in nur zwei Theile spaltet. Ferner wird die Arbeit dadurch wesentlich beschleunigt, dafs alle Fässer von annähernd gleicher Gröfse sortirt und die verschiedenen Sorten nach einander entspundet werden, weil auf diese Weise das häufige Hoch- und Tiefstellen der Unterlage vermieden wird.

Von den weiter ausgestellten Apparaten sind hervorzuheben:

Der *Schwalb*'sche *Schnellkühler* für gehopfte Bierwürze zur schnellen Feststellung der Saccharometergrade von Braumeister *Schwalb*, technischer Leiter der *Actienbrauerei Neustadt-Magdeburg*. Der Apparat besteht aus einem kupfernen Cylinder zur Aufnahme der Würze. Um diesen zieht bandartig geformt eine starke kupferne Spirale, welche mit dem Cylinder fest verlöthet ist. Dieser Würzecylinder pafst genau in ein mit breitem Fufse versehenes Messingrohr, welches unten und oben mit einem Stutzen versehen ist. Der untere Stutzen wird mit der nächsten Kaltwasserleitung durch einen Gummischlauch 10^{mm} verbunden, und umspült das kalte Wasser, indem es dem Gange der Spirale folgt, den Würzecylinder etwa 30 Mal, wodurch die Würze in kürzester Zeit auf 14^0 herabgekühlt wird.

Der *Sterilisator und Glasur-Einbrennapparat*, System Brauereidirektor *Sallmann* in Tilsit. Mittels dieses Apparates kann man glasirte oder unglasirte Bottiche und Gefäfse so behandeln, dafs alle an den Wänden derselben befindlichen organischen Stoffe unschädlich gemacht werden. Ganz besonders bewährt sich der Apparat zum Einbrennen von Glasur und zeichnet sich hierbei vor den bisher bekannten Einbrennlampen durch vollständige Gefahrlosigkeit aus, indem jede Explosion unmöglich ist. Aufserdem wird die Leistungsfähigkeit der alten Systeme bedeutend übertroffen.

Der an der Handhabe des Apparates befindliche Hahn wird mittels eines Schlauches mit der Gasleitung verbunden, während der zweite Hahn mit einer Luftpumpe in Verbindung gebracht wird. Nachdem das Gas entzündet ist, wird der Lufthahn allmählich geöffnet, wodurch eine intensive Stichflamme entsteht. Es ist selbstverständlich, dafs die Bottiche vorher gründlich gereinigt und vollständig trocken sein müssen.

Ein *Werkzeug zum Entfernen von Korken, Spundsplittern* u. s. w. aus Transportfässern. Durch das bisher allgemein übliche Aufspiefsen der herauszuhebenden Theile wird viel Pech von den Dauben losgestofsen und werden letztere sehr schnell ruinirt. Ferner nimmt das Herausnehmen der Splitter mit dem Spiefs viel Zeit in Anspruch.

Diese Nachtheile kommen bei dem neuen Werkzeuge in Wegfall. Dasselbe besteht aus einem schwachen Rohre, an dessen unterem

Ende zwei mit je einer kleinen Spitze versehene Federn befestigt sind. Eine schmiedeeiserne Stange ist in dem Rohre beweglich und ist unten mit einem über die Federn greifenden Ringe versehen, welcher beim Herunterdrücken der Stange die Federn zusammendrückt. Die Federn ergreifen den herauszuhebenden Gegenstand klauenartig und wird letzterer dann leicht aus dem Fasse entfernt.

Der *Etagen-Vormaischapparat* von Braumeister *Markus* in Breslau. Der neue, eigenartig construirte Etagen-Vormaischer setzt sich mit dem Stutzen *a* an das Ablaufrohr des Maischgutbehälters. An diesen Stutzen schliefst sich nach unten das runde Eisengebäude *b* an, welches zur Hälfte seines Umfanges als Thür gearbeitet ist, um das Innere des Apparates bequem und gründlich reinigen zu können. Von einer Seite tritt das Wasserrohr *e* ein, welches, rechtwinkelig nach oben gebogen, in der Mitte des Apparates senkrecht in die Höhe steigt. Das Rohr ist mit Spritzlöchern *f* versehen, deren Anzahl nach oben zunimmt. In bestimmten Zwischenräumen von einander sind am Rohre *e* kegel- und am Mantel *b* trichterförmige Bleche *g* bezieh. *h* angebracht, welche den Zweck haben, das Malzschrot am senkrechten Herabfallen zu hindern. Während das Maischgut von Etage zu Etage herabgleitet, wird es mit dem Wasser vermischt und ein Stauben thunlichst ausgeschlossen. Bei *k* tritt das Maischgut aus dem Apparate in den Maischbottich. Die Schieber *c* und *d* dienen zur Regulirung des Zulaufes.

Endlich ein *Gährventilspund mit Federdruck* (D. R. P. angemeldet). Bei diesem neuen Spunde fallen die gewöhnlich zur Regulirung des Druckes verwendeten Gewichte weg und läfst sich letzterer durch eine kleine Stellschraube sicher einstellen.

Beim Abfüllen wird der Schlauch mit dem Hahn verbunden, in dessen hohlem Küken sich Salicylwatte befindet. Die von der Pumpe kommende Luft, welche sehr viel Unreinigkeiten mit sich führt, wird beim Passiren des Hahnes durch die Salicylwatte vollständig gereinigt. Die Watte kann zu jeder Zeit durch neue ersetzt werden, ohne dafs dabei die Luft aus dem Lagerfasse oder der Druckleitung entweichen kann.

Die Verwendung von Hand getriebener Diamantbohrmaschinen in Schweden; zu Untersuchungen unter Tage.[1]

Während der Jahre 1873 bis 1875 wurden im südlichen Schweden — Schonen — an sechs verschiedenen Stellen etwa 1000^{m} Bohrloch mit durch Dampf getriebenen Diamantbohrmaschinen zur Aufsuchung von Kohlen von Tage aus niedergestofsen. Die Kosten dieser Bohrungen

[1] Vgl. 1889 **273** 251.

stellten sich damals für das Bohrmeter auf Kr. 82,17 bis 153,60, im Durchschnitte auf Kr. 118,30 (Mk. 92,45 bis 172,80, durchschnittlich Mk. 133,10), Beträge, so grofs, dafs mit Eintritt der damals folgenden rückläufigen Conjunctur für alle Montanerzeugnisse länger als ein Jahrzehnt hindurch keine Neigung mehr in Schweden zu Tage trat, sich dieser Untersuchungsmethode wieder zu bedienen.

Inzwischen wurden an den Maschinen mannigfache constructive Verbesserungen ausgeführt, auch andere Mifsstände beseitigt, so dafs sich annehmen liefs, ihre Benutzung, namentlich zu Untersuchungen unter Tage von den Arbeitsräumen in den Gruben aus, werde künftig mit so geringen Kosten verbunden sein, dafs eine Concurrenz derselben mit dem Gesteinshäuer, welcher bis dahin allein diesem Zwecke durch Auffahren von Oertern, durch Ueberhauen und Absinken diente, möglich werde.

Von diesem Gedanken getragen, bildete sich im J. 1886 die *Schwedische Diamantbergbohr-Actiengesellschaft*, um Untersuchungen mit der Diamantbohrmaschine sowohl von Tage aus als auch unter Tage von Arbeitsstellen in der Grube aus zu übernehmen, und kaufte zu diesem Zwecke eine amerikanische Maschine mit hydraulischem Antrieb, die jedoch ursprünglich für Dampfbetrieb wie auch für Betrieb mit comprimirter Luft construirt war.

Der Umstand, dafs die für diese Maschinen vorgesehenen Triebkräfte nur bei einer sehr geringen Anzahl schwedischer Gruben zur Verfügung sind, ihre Beschaffung deshalb meist umständliche, theuere Veranstaltungen erforderte und ihre Fortleitung in die Grube nur unter erheblicher Erschwerung möglich war, vertheuerte trotz aller Verbesserungen ihre Anwendung bei den wenigen damit ausgeführten Arbeiten (205^{m},61 Bohrloch in 85,5 Schichten in Schweden und 173^{m},3 in Finnland) aber noch in so hohem Grade, dafs für eine ausgiebige Benutzung derselben unerachtet der im Verhältnifs zu den Sätzen ausländischer Unternehmer billigen Bohrtaxe wenig Aussicht blieb und der Vorstand der Gesellschaft auf Mittel und Wege sinnen mufste, die Bohruntersuchungen unter Ausschlufs aller mehr oder minder weitläufigen Veranstaltungen zu noch billigeren Preisen ausführen zu können. Er beschlofs beim Bohren Menschenkraft anzuwenden und liefs für diesen Zweck passende Maschinen erbauen.

Der Erfolg dieser Mafsnahme war ein guter; die im J. 1887 mit zwei Maschinen vollführten Untersuchungen fanden in Folge der nachgewiesenen grofsen Zeitersparung und der relativ geringen Kosten halber Beifall und veranlafsten so rege Nachfrage, dafs bereits im folgenden Jahre acht Hand-Diamantbohrmaschinen im Betriebe gehalten werden konnten.

Herr *G. Nordenström* gibt über diese Bohrarbeiten in *Jernkont. annal.*, 1889 III, die nachfolgende interessante Aufstellung, in welcher

die Leistung der einzelnen Maschinen, der Bohreffect für die Maschinenschicht und für die Arbeiterschicht zu ersehen sind.

Nr. der Maschine	Anzahl der Bohrschichten zu 8—9 Stunden	Anzahl der Arbeiterschichten	Gebohrte Meter	Meter f. d. Maschinen-Schicht	Meter f. d. Arbeiter-Schicht
			1 8 8 7.		
1	195	880½	285,97	1,466	0,325
2	81	358	92,05	1,136	0,257
Summa und Durchschnitt	276	1238½	378,02	1,370	0,306
			1 8 8 8.		
1	497	2285½	511,00	1,028	0,224
2	390½	1838½	523,70	1,343	0,285
3	439½	2065½	499,60	1,138	0,242
4	334	1439	261,51	0,783	0,182
5	313½	1554½	377,36	1,205	0,243
6	143	715	173,86	1,215	0,243
7	133	665	103,90	0,781	0,156
8	124½	662½	162,15	1,308	0,261
Summa und Durchschnitt	2375	11185½	2613,08	1,100	0,234

Nach dieser Uebersicht sind bis zum Schlusse des vergangenen Jahres bereits 2991^{m},10 Bohrloch gestofsen, wovon nahezu die Hälfte auf die Gruben von Röros, Vigelsbo, Dannemora, Bersbo und Vinkärn entfallen.

Von den bis dahin ausgeführten 127 Bohrlöchern gingen 25 Proc. lothrecht nieder, 37 Proc. liefen nahezu wagerecht, 38 Proc. waren bis zu 58^{0} aufwärts und bis zu 78^{0} abwärts vom Horizonte gerichtet; nur etwa 7 Proc. aller Bohrungen wurden von Tage aus, der Rest unter Tage von verschiedenen Arbeitsstellen aus in den Gruben gestofsen. Bei keinerlei Richtung stiefs man auf Schwierigkeiten.

Etwa 17 Proc. der Bohrlöcher erreichten Tiefen von 40 bis 56^{m}, fast ebenso viele von 30 bis 40^{m}. War in 1888 die Maximaltiefe eines Bohrloches 56^{m},1 (Oestanmossgrube, Norberg), so wurden in den ersten Monaten des laufenden Jahres in Alabamagrube, Persberg, 61^{m},2 abgebohrt, wovon 58^{m} in 59½ Schichten; alsdann verminderte sich der Bohreffect sehr erheblich, und Geräthe wie Maschine litten durch die starken Stöfse in hohem Grade.

Abgesehen von den Dimensionen und der Art des Betriebes unterscheiden sich die Handbohrmaschinen von den durch Dampf oder durch comprimirte Luft in Gang erhaltenen hauptsächlich nur durch die Art des Vortriebes, welcher durch einen mit Gegengewicht versehenen Hebel erfolgt, der auf eine Sperrklinke wirkt, die wieder mit der Bohrstange in Verbindung gebracht ist.

Die hohle Bohrstange wird durch aufeinander geschraubte Eisenrohre von 1^{m},5 Länge, 33^{mm} äufseren und 25^{mm} inneren Durchmesser gebildet; ihr unteres Ende findet seinen Abschlufs durch ein in der

Weite dem Bohrkerne entsprechendes und zu dessen Aufnahme bestimmtes Rohrstück von etwas über 1^{m} Länge, an welches die Bohrkrone befestigt ist. Das obere Ende der Bohrstange ist durch einen Kautschukschlauch mit einer Druckpumpe verbunden, welche das erforderliche Spülwasser — etwa 5^{l} in der Minute — nach der Sohle des Bohrloches prefst und dadurch den Bohrschmand zwischen Stange und Bohrlochswand emporhebt und zum Ueberlaufen bringt. Ihre Rotation erhält die Bohrstange durch die mit ihr verbundene Bohrspindel, welche mittels conischer Räder mit den beiden mit Kurbeln besteckten Treibwellen in Verbindung steht.

Der äufsere Durchmesser der Bohrkrone beträgt 35, der innere 24^{mm}. Die erbohrten Kerne sind 22^{mm} stark.

Die verwendeten Diamanten wiegen je 150 bis 160^{mg} und wurden zuletzt mit Mk. 54,00 für den Karat bezahlt.

Je vier Diamanten werden an der äufseren und an der inneren Kante der Bohrkrone eingesetzt. Zu diesem Zwecke bohrt man zuerst in dieselbe ein Loch von solcher Tiefe, dafs der einzusetzende Diamant um weniges über die Krone hervorragt, legt auf den Boden desselben ein dünngehämmertes Plättchen von einer Legirung, mit welcher man Blei löthet, setzt den Diamanten darauf und füllt den noch bleibenden Hohlraum zwischen Stein und Lochwand mit *Ash*'s Excelsior-Cement (Zahnkitt).

Die Maschine erfordert zu ihrer Bedienung 3 bis 5 Arbeiter, denen zum Einsetzen der Diamanten und zur Beaufsichtigung ein Vormann beigegeben ist. 2 bis 4 Arbeiter sind je nach der bereits erreichten Teufe des Bohrloches zum Betriebe der Maschine erforderlich, der fünfte hält die Druckpumpe in Gang. Bis zu einer Teufe von 10 bis 20^{m} genügen für den Betrieb 2 Arbeiter, bei weiterem Fortschreiten sind diese zu verdoppeln, um die erforderliche Geschwindigkeit der Rotation zu erhalten.

Die Bohrstange der Handmaschine macht minutlich 60 bis 70 Umdrehungen gegen 200 bis 400 der mit Dampf betriebenen Maschinen.

Ein anfänglich nahe der Bohrkrone eingefügter Kernbrecher hat sich meist als entbehrlich herausgestellt, da der Bohrkern gewöhnlich in Folge von Schneiden und Ablösen in Bergart und Erz beim Bohren in Stücke bricht.

Die oben mitgetheilte Uebersicht gibt als Bohreffect für die Maschinenschicht zu 8 bis 9 Stunden 0,781 bis 1,466, im Gesammtdurchschnitte 1,370 Bohrmeter in 1887 und 1,100 in 1888; in letzterem Jahre waren vorzugsweise härtere Gesteine zu durchörtern. Werden täglich 2 Arbeitsschichten verfahren, so darf der Bohreffect für den Monat bezieh. 24 Arbeitstage in harter Formation und in Erzen zu 50^{m} veranschlagt werden, ein Effect vielfältig gröfser, als er durch Auffahren von Untersuchungsorten und beim Absinken erreicht werden kann.

Die Bohrgesellschaft berechnet für das Bohrmeter Mk. 19,125: sie stellt dafür das gesammte Bohrgeräthe und lohnt den Vormann, die eigentliche Bohrmannschaft geht zu Lasten desjenigen, für dessen Rechnung gebohrt wird.

Ueber die Kosten des Maschinenbohrens in ihrer Gesammtheit gibt die nachfolgende Zusammenstellung Auskunft: die in derselben verzeichneten Bohrungen wurden in der Komministergrube bei Striberg im J. 1888 ausgeführt: beschäftigt waren bei denselben 4 Arbeiter und 1 Junge, welche zusammen für die Schicht Mk. 6,885 Lohn erhielten.

	Anzahl der Maschinenschichten zu 8—9 Stunden	Bohrmeter			Kosten (Mark)	
		im Granulit	in quarzigem Blutstein	für die Schicht	in Summa	für den Meter
Bohrloch Nr. 1 $96^m,7$ unter Tage, 40^0 aufwärts gerichtet . . .	21½	14,23	4,52	1,145		
Lohn der Bohrmannschaft Mk. 148,03						
$18^m,75$ à Mk. 19,125 „ 358,52					506,55	27,01
Bohrloch Nr. 2 106^m unter Tage, 45^0 aufwärts gerichtet . . .	6½	12,5	—	1,92		
Lohn der Bohrmannschaft Mk. 44,75						
$12^m,5$ à Mk. 19,125 „ 239,06					283,83	22,70
Bohrloch Nr. 3 106^m unter Tage, 63^0 aufwärts gerichtet . . .	33	23,95	0,30	0,735		
Lohn der Bohrmannschaft Mk. 227,20						
$24^m,25$ à Mk. 19,125 „ 463,88					691,08	28,50
Bohrloch Nr. 4 58^m unter Tage, 47^0 abwärts gerichtet . . .	18	19,86	4,14	1,333		
Lohn der Bohrmannschaft Mk. 123,93						
24^m à Mk. 19,125 „ 469,00					592,93	24,70
Summa und Durchschnitt	79	70,54	8,96	1,006	2074,69	26,08
		79,50				

Die Resultate, welche man in Schweden in Bezug auf Fündigwerden mit dieser Bohrmethode erreicht hat, sind durchgehends als gute zu bezeichnen; von besonderem Werthe waren namentlich die erbohrten Funde bei Röros — ein $4^m,5$ mächtiges Kupfererzvorkommen; im Vintjernsfelde, 30^m unter der tauben Sohle der alten Grube, wurde ein ganz bedeutendes Eisenerzlager durchörtert, und im Zwischenfelde der Dannemoragruben, wo man im Hangenden und im Liegenden des derzeitig in Abbau stehenden Erzstockes weitere Erzvorkommen von bedeutender Mächtigkeit und Längenerstreckung erbohrte.

Dr. *Leo.*

Ein neues Verfahren zur Nutzbarmachung des Sauerstoffs der Luft und die demselben zu Grunde liegenden Verbindungen; von Dr. Georg Kafsner in Breslau.

Einleitung.

Nachdem ich im J. 1884 gefunden hatte, dafs der durch Fällung dargestellte mangansaure Baryt die Eigenschaft besitzt, beim Kochen mit oxydirbaren Körpern in wässeriger Lösung Sauerstoff an diese abzugeben und sich in einen braunen Körper der Formel MnO_3Ba zu verwandeln, welcher beim Glühen an reiner Luft Sauerstoff aufnimmt und wieder zu mangansaurem Baryt wird, verlor ich das Problem der Uebertragung des Sauerstoffs der Luft nicht aus den Augen.

Die Oxydationswirkung des mangansauren Baryts besitzt nämlich noch verschiedene Mängel, unter denen hauptsächlich die zu nennen sind, dafs das braune Reductionsproduct an Wasser geringe Mengen Baryumhydroxyd abgibt und dadurch eine grofse Neigung zum Anziehen von Kohlensäure verräth. Der einmal in Baryumcarbonat übergegangene Theil des Präparats hat dadurch die Fähigkeit verloren, beim schwachen Glühen wieder in mangansaures Salz überzugehen: der Procentsatz an regenerirtem Manganat wird somit nach jeder Anwendung geringer, so dafs sich dessen Wiederbelebung nur bis zu einem gewissen Grade lohnt.

Der andere Uebelstand, welcher sich nach zahlreichen Versuchen herausstellte, ist der, dafs das durch Glühen entstandene Baryummanganat erheblich langsamer wirkt, wie das auf nassem Wege durch Fällung entstandene Präparat, was nicht zu verwundern ist, wenn man erwägt, dafs der aus wässeriger Flüssigkeit gewonnene Körper Hydratwasser enthält, der auf trockenem Wege bereitete dagegen wasserfrei ist.

Unter diesen Umständen konnte das von mir anfangs empfohlene Präparat[1] wohl für gewisse Zwecke brauchbar sein, einer allgemeinen technischen Anwendung aber ist es nicht fähig. Ich bemühte mich daher, einen Ersatz für den mangansauren Baryt aufzufinden, welcher nicht blofs mit derselben Leichtigkeit oxydirend wirken, sondern dies auch unter allen Umständen thun mufste, und welcher womöglich noch leichter und einfacher herzustellen war.

I. *Darstellung einer neuen Barytverbindung.*

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend mischte ich etwa gleiche Gewichtstheile krystallisirtes Baryumhydrat und Bleioxyd und glühte diese Mischung nach dem vorsichtigen Austreiben des Krystallwassers im offenen Porzellantiegel. Ich nahm an, dafs das beim Erhitzen an der Luft Sauerstoff aufnehmende Bleioxyd solchen an das Baryumhydrat

[1] Die Firma Dr. *Th. Schuchardt* in Görlitz liefert frisch gefällten mangansauren Baryt in Pulver- und Teigform.

übertragen und mir möglicherweise Baryumsuperoxyd liefern könnte, nachdem es das Hydratwasser des Baryumoxyds vertrieben hätte. Hierbei beobachtete ich, dafs die gelblichrothe Mischung nach und nach *tief schwarz* wurde; es war für mich nicht zweifelhaft, dafs sich unter den angegebenen Verhältnissen ein neuer Körper gebildet haben mufste, da ja weder vom Baryumoxyd noch vom Bleioxyd Verbindungen bekannt sind, welche eine schwarze Farbe besitzen. Eine Verunreinigung durch fremde Körper war ganz ausgeschlossen, denn ich hatte bei obigem Versuche nur chemisch reine Materialien und einen völlig neuen Porzellantiegel verwendet.

Beim Uebergiefsen des schwarzen Körpers mit verdünnter Salzsäure war aufser dem starken, von angezogener Kohlensäure herrührenden Aufbrausen deutlich der Geruch nach Chlor zu bemerken, während die Farbe der Flüssigkeit gelblichgrün erschien.

Es war somit mehr Sauerstoff aufgenommen worden als beiden Oxyden, welche angewendet worden waren, entsprach, und dieser Sauerstoff wurde bei Behandlung durch Säuren disponibel gemacht. Dabei konnte es nicht zweifelhaft sein, dafs dieser freie oder überschüssige Sauerstoff nur in Folge des Zusammenwirkens beider Componenten gebunden wurde, da sowohl Baryumhydrat beim *starken Glühen* für sich nicht höher oxydirt wird als besonders auch das Bleioxyd, dessen höhere Sauerstoffverbindungen wie das Trioxyd, Tetraoxyd (Mennige) und Superoxyd vielmehr sämmtlich in *höherer* Temperatur Sauerstoff abgeben, wobei sie alle wieder zu Bleioxyd werden.

Ueber die ferneren Reactionen der erwähnten schwarzen Barytverbindung sei berichtet, dafs sie durch Salpetersäure unter Abscheidung eines braunen Pulvers zersetzt wurde. Schwefelsäure schien erst ohne Einwirkung zu sein, verwandelte aber die Verbindung nach Zusatz von Oxalsäure in ein Gemenge von Baryum- und Bleisulfat und zwar unter Entwickelung von Kohlensäure. Desgleichen (d. h. nach Anwendung von Oxalsäure) wurde sie auch durch Salpetersäure zersetzt, wobei sich eine klare Lösung der entsprechenden Nitrate bildete.

Alle diese Reactionen, namentlich aber die Abscheidung des braunen Pulvers durch verdünnte Salpetersäure deuteten darauf hin, dafs hier eine Verbindung vorlag, deren einer Component „Bleisuperoxyd“ ist. Es beschäftigte mich jetzt die Frage, ob der betreffende Körper, über dessen Zusammensetzung weiter unten berichtet werden soll, auch aus anderen Barytverbindungen als wie aus dem krystallwasserhaltigen Baryumhydrat entstehen könne.

Hierbei war mit in erster Linie der Gedanke einer praktischen Verwerthung des schwarzen Körpers mafsgebend, welche nur dann eine gewisse Aussicht haben konnte, wenn es gelang, an Stelle des in seinem Barytgehalte theueren Hydrats eine wohlfeilere Verbindung zu setzen. Es konnte daher nur das Carbonat des Baryums in Betracht kommen.

Ich mischte daher zu gleichen Gewichtstheilen Bleioxyd mit gefälltem kohlensaurem Baryum und brachte die Mischung im offenen Porzellantiegel in die Hitze der *Bunsen*-Flamme, indessen ohne weiteren Erfolg. Als ich aber dann stark im Gebläsefeuer glühte, erhielt ich auch hier am Schlusse eine dunkel gefärbte Substanz, welcher noch einzelne unverändert gebliebene Antheile von Bleioxyd und Baryumcarbonat beigemischt waren. Beim Umrühren der heifsen Mischung beobachtete ich, dafs die Masse zusammenbackte, so dafs eine erfolgreiche Oxydation nur durch abwechselndes Herausnehmen und Zerreiben der gebildeten Klümpchen und erneutes Glühen möglich war.

Auch das auf diese Weise aus dem Carbonat erhaltene Product zeigte dieselben Eigenschaften wie das oben aus dem Hydrat des Baryums bereitete, es entwickelte mit Salzsäure Chlor, gab mit Salpetersäure Bleisuperoxyd u. s. w. Nur die Farbe des Pulvers war nicht rein schwarz wie die des ersteren, sondern grauschwarz, was mit der Anwesenheit unverändert gebliebenen Baryumcarbonats und Bleioxyds zusammenhing. Durch den letzten Versuch war also die Möglichkeit erwiesen worden, selbst aus dem Baryumcarbonat dieselbe Verbindung zu erhalten wie aus dem Baryumhydrat. Nur war hierfür eine beträchtlich höhere Temperatur erforderlich als im anderen Falle, wo schon die Hitze der *Bunsen*-Flamme hinreichte. *Es ist aber jedenfalls sehr bemerkenswerth, dafs sich die Verbindung noch unter der Temperatur bildet, bei welcher Baryumcarbonat in Aetzbaryt und Kohlensäure zerfällt*, denn in der Hitze einer gewöhnlichen Gebläselampe ist dies bekanntermafsen nicht möglich.

Der chemische Vorgang bei der Entstehung des fraglichen Körpers kann daher kein anderer sein, als dafs das Bleioxyd, welches in höherer Temperatur ähnlich wie das Silber Sauerstoff aufnimmt, sich mit diesem fest verbindet oder sagen wir lieber damit beladet und jetzt dem Baryumcarbonat als Säure gegenüber tritt, dessen Kohlensäure nunmehr leichter als sonst ausgetrieben werden kann. Das Resultat des Prozesses ist eine Verbindung von Bleisuperoxyd mit Baryt. Die Fähigkeit des Bleioxyds, den Sauerstoff aufzunehmen und damit gewissermafsen als Säure zu fungiren, scheint aber, wie wir später noch deutlicher sehen werden, in ziemlich weiten Temperaturgrenzen zu liegen.

War somit die Möglichkeit der Erzielung einer Blei-Barytverbindung aus Baryumcarbonat gezeigt worden, so bleibt uns jetzt die Frage nach der Zusammensetzung und der chemischen Constitution derselben übrig.

Wegen der besonderen Eigenschaften des Körpers — er war nämlich sowohl ein unschmelzbares als auch in den gewöhnlichen Lösungsmitteln unlösliches Pulver — war es nicht möglich, den Körper in deutlichen Krystallen, dem wichtigsten Merkmale chemischer Reinheit, zu erhalten. Es mufste daher zur Feststellung der ihm zukommenden chemischen Formel ein inductiver Weg betreten werden.

In der Annahme, dafs der Körper eine Verbindung von einem Aequivalent Baryum mit einem Aequivalent Blei und aufserdem Sauerstoff sei, wurden zunächst je ein Molekül Bleioxyd und Baryumcarbonat innig gemischt und vor dem Gebläsefeuer im offenen Tiegel stark geglüht. Die Mischung wurde dabei beständig mit einem Stabe aus sehr schwer schmelzbarem Glase durchgearbeitet und von Zeit zu Zeit in einen kleinen Mörser geschüttet, um darin immer wieder in ein feines Pulver verwandelt zu werden, wenn sie sich im Tiegel etwas zusammengesintert hatte. Ich beobachtete nämlich, dafs in der ersten Hälfte der Glühoperation sich stets eine Neigung zur Klümpchenbildung zeigte, welche in dem Grade abnahm, als der Körper sich seiner Vollendung näherte. Offenbar liegt die Ursache davon in dem Verhalten des Bleioxyds, welches noch unter 1000^0 C. zum Schmelzen kommt und dies auch in obiger Mischung so lange thun wird, als es noch nicht in die betreffende schwarze Baryumverbindung übergeführt ist.

Ich glühte nun unter beständiger Wiederholung der beschriebenen Operationen, bis ich eine weitere Farbenzunahme des Productes nicht mehr wahrnehmen konnte. Die erst gelbliche Mischung beider Bestandtheile war dabei im Verlaufe der Sauerstoffzunahme zunächst graugrün, dann hellgrau, dunkelgrau und schliefslich schwarz geworden.

Die Untersuchung hatte sich jetzt darauf zu erstrecken, ob 1) noch unverändertes Carbonat in dem erhaltenen schwarzen Körper war, dieser also noch mit Essigsäure, Salpetersäure ein Aufbrausen zeigte, 2) alles Blei in Superoxyd übergeführt worden war und wie hoch sich 3) der Gehalt des fertigen Körpers an wirksamem Sauerstoff belief. Punkt 2 liefs sich am besten dadurch beantworten, dafs man das Filtrat von dem durch verdünnte Salpetersäure abgeschiedenen Bleisuperoxyd mit Schwefelwasserstoffwasser prüfte und dabei aus der blofsen Färbung oder der mehr oder weniger starken Fällung von Schwefelblei auf den noch vorhandenen Ueberschufs von Bleioxyd einen Schlufs zog.

War die Bereitung des Präparates eine sorgfältige gewesen, so mufste das Resultat der Prüfung Nr. 1 mit dem der Prüfung Nr. 2 übereinstimmen. Wurde also beim Uebergiefsen des Pulvers mit verdünnter Salpetersäure ein Aufbrausen beobachtet, so konnte oder durfte dasselbe kein überschüssiges Bleioxyd mehr enthalten. Trat dagegen in dem sauren Filtrat durch Schwefelwasserstoff eine starke Fällung ein — blofse Färbungen können hierbei nicht in Betracht gezogen werden — so mufste auf einen Mangel an Baryumcarbonat geschlossen werden.

Die Bestimmung Nr. 3, nämlich die des activen, disponiblen Sauerstoffs war demnach eigentlich überflüssig, indessen eine wichtige Mafsregel zur Controle der ersteren beiden Ermittelungen. Zudem gab sie ein zuverlässiges Zahlenbild über die Fortschritte in der Oxydation des Körpers.

Letztere Bestimmung wurde daher in der Folge sehr häufig ausgeführt, um so mehr, als sie sich sehr einfach gestaltete; sie geschah wie folgt:

Es wurden in der Regel 3dg des betreffenden Körpers mit 1dg chemisch reiner Oxalsäure unter Zufügung verdünnter Salpetersäure in der Wärme gelöst. Die Lösung erfolgte, wenn der Körper disponiblen Sauerstoff enthielt, unter lebhafter Entwickelung von Kohlensäure. War die Flüssigkeit klar geworden, so wurde der noch vorhandene Ueberschufs von Oxalsäure in der siedenden Flüssigkeit mit Hilfe von titrirter Chamäleonlösung zurückgemessen, bis sich eine schwache und dauernde Röthung zeigte. Die gefundene Differenz von Oxalsäure wurde gemäfs folgender Gleichung (2) auf freien Sauerstoff berechnet:

$$1)\ \begin{matrix} COOH \\ | \\ COOH \end{matrix} + 2\,aq. + O = 2\,CO_2 + 3\,H_2O$$

$$2)\ 126 \quad : \quad 16 = \text{Differenz} : x.$$

Obwohl die hier angegebene Methode meist recht gute Resultate gibt, so ist doch zu bemerken, dafs mir manchmal unerklärliche, wenn auch geringfügige Abweichungen vorgekommen sind, welche nicht auftreten, wenn die Flüssigkeit nach völliger Lösung des sauerstoffhaltigen Körpers vor dem Zurücktitriren mittels Kaliumpermanganats mit verdünnter Schwefelsäure versetzt wurde. Der sich hierbei bildende Niederschlag von schwefelsaurem Blei übt keine Störung aus. Auch die Anwendung von Essigsäure zum Lösen des Körpers an Stelle von Salpetersäure ist zu empfehlen.

Wir kehren nun zu dem oben bereiteten schwarzen Körper zurück.

Derselbe zeigte mit verdünnter Salpetersäure nur ein sehr geringfügiges Aufbrausen, enthielt also nur wenig unverändertes Baryumcarbonat. Dagegen gab das saure Filtrat einen recht starken Niederschlag von Schwefelblei.

Zur Bestimmung des Sauerstoffgehaltes wurden zwei verschiedene Proben verwendet:

a) 0g,3 von dem lockeren, reinschwarzen Pulver verbrauchten zur Reduction 0g,0549 Oxalsäure, woraus sich ein Gehalt an disponiblem Sauerstoff von 0g,00697 berechnet = 2,32 Proc.

b) 0g,3 von dem an dem Boden des Tiegels festgebackenen tiefschwarzen Körper verbrauchten zur Reduction 0g,061 Oxalsäure.

Es entspricht dies 0g,00778 Sauerstoff = 2,59 Proc.

Das Resultat dieses Versuches, zumal der grofse Ueberschufs freien Bleioxyds zeigte mir, dafs die fragliche Blei-Baryumverbindung nicht eine solche von gleichen Aequivalenten beider Körper sein konnte, sondern vermuthlich mehr Baryum enthalten mufste.

Trotzdem sei erwähnt, dafs ich parallel mit diesem ersten Versuche einen zweiten angestellt hatte, bei welchem auf 1 Aequivalent Baryum anderthalb Aequivalente Blei genommen wurden. Es war daher nicht anders zu erwarten, als dafs sich auch in dem so dargestellten Körper ein grofser Procentsatz von Bleioxyd finden mufste, was auch in der That der Fall war.

Das hier erhaltene Product zeigte ferner keine tiefschwarze, sondern

mehr eine aschgraue Farbe und enthielt auch eine weit geringere Menge disponiblen Sauerstoffs.

Nach diesen Resultaten ging ich einen Schritt weiter und stellte zunächst eine Mischung von anderthalb Aequivalenten Baryumcarbonat und nur einem Aequivalent Bleioxyd her. Dieses Gemisch wurde ebenso wie die früheren behandelt, wobei mir die bemerkenswerthe Thatsache nicht entging, dafs das Pulver, wenn es auch zusammenbackte, doch eine geringere Neigung zum Weichwerden zeigte wie in den ersten Fällen, so dafs also die Leichtflüssigkeit wesentlich mit dem Gehalte an überschüssigem Bleioxyd zusammenhängt. Trotz sorgfältigster Behandlung gewann ich auch hier ein Product, dessen mit verdünnter Salpetersäure gewonnener Auszug einen starken Niederschlag mit Schwefelwasserstoff gab und somit noch viel Bleioxyd enthielt.

Ich vermuthete daher mit Recht, dafs auch das zuletzt angegebene Mischungs- und Aequivalentenverhältnifs nicht das richtige sein könne. Ich schritt daher zu der letzten, bei der bekannten Werthigkeit beider Elemente, Baryt und Blei, voraussehbaren Möglichkeit.

Es wurden nunmehr 2 Aequivalente Baryumcarbonat und 1 Aequivalent Bleioxyd mit einander innig gemischt und der beschriebenen Behandlung ausgesetzt. Das Product war ein tiefschwarzer Körper, welcher zum Unterschiede von den früher erhaltenen an verdünnte Salpetersäure nur geringe Spuren von Bleioxyd abgab und nebenher auch nur ein minimales Aufbrausen zeigte, also nur wenig Kohlensäure enthielt.

Die Bestimmung des disponiblen Sauerstoffs ergab, dafs $0^g,3$ in salpetersaurer Lösung $0^g,06828$ Oxalsäure zur Reduction verbrauchten, mithin betrug der Gehalt an wirksamem Sauerstoff $0^g,0086$ oder 2,86 Proc.

Aus den hier mitgetheilten Daten, dem Verhalten gegen Reagentien, dem Gehalte an Sauerstoff, vor Allem aber aus der Entstehungsgeschichte des Körpers aus 2 Aequivalenten Baryumcarbonat und 1 Aequivalent Bleioxyd ergibt sich *mit Gewifsheit, dafs die fragliche Baryum-Blei-Sauerstoffverbindung nur allein die Formel Ba_2PbO_4 besitzen kann.*

Für diesen Körper berechnet sich übrigens der Gehalt an disponiblem Sauerstoff auf 2,94 Proc., während oben 2,86 Proc. gefunden wurden, was den erwähnten geringen Beimengungen von Bleioxyd und Baryumcarbonat zuzuschreiben ist.

Die Formel Ba_2PbO_4 zeigt, dafs der erhaltene tiefschwarze Körper das Baryumsalz der hypothetischen Bleisäure H_4PbO_4 ist, deren volles Anhydrid die Verbindung PbO_2 oder Bleisuperoxyd ist, in welches der Körper beim Behandeln mit Säuren zerfällt. Die Verbindung ist daher nichts anderes als *bleisaures Baryum*, unter welchem Namen sie von mir in Zukunft bezeichnet werden soll. Man mufs indessen, wie wir weiter unten sehen werden, zwei verschiedene (hypothetische) Bleisäuren und demnach zwei Reihen von Plumbaten unterscheiden.

Obwohl die Herstellung des Körpers aus Baryumcarbonat wegen

der Reinheit des letzteren gewählt wurde, um die Zusammensetzung der schwarzen Verbindung zu ermitteln, so war sie doch wegen der erwähnten mehrfachen Operationen und der im Kleinen schwer beschaffbaren hohen Hitzegrade recht umständlich.

Viel leichter und bei geringerer Hitze, z. B. schon über der gewöhnlichen *Bunsen*-Flamme, läfst sich das bleisaure Baryum gewinnen, wenn man an Stelle des Carbonats die äquivalente Menge Barythydrat anwendet.

Die Mischung wird in diesem Falle bald breiförmig, schmilzt und gibt das Wasser unter lebhaftem Aufschäumen ab. Alsdann färbt sie sich in der Hitze orangefarben und schliefslich ganz schwarz. Man hat jedoch auch hier Sorge zu tragen, den Tiegelinhalt von allen Seiten mit der Luft in Berührung zu bringen, damit die Oxydation gleichmäfsig erfolgen kann.

Die Masse zeigt sich auch nach der Abgabe des Krystallwassers noch etwas feucht und bäckt deshalb gern zusammen, was indessen in der Hitze der *Bunsen*-Flamme nicht mit einem Schmelzen des Bleioxyds zusammenhängen kann. Erst gegen das Ende zu wird die Mischung trocken und hart. Ueber die Eigenschaften des bleisauren Baryums soll weiter unten noch eingehender in einem besonderen Abschnitte mit den übrigen Verbindungen zusammen berichtet werden.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Fortschritte der Photographie und der photomechanischen Druckverfahren; von Prof. J. M. Eder.

(Fortsetzung des Berichtes S. 31 d. Bd.)

Wir lassen nunmehr die wichtigsten Erscheinungen der einschlägigen Literatur folgen:

J. M. Eder, *Die Lichtpausverfahren*, *die Platinotypie*, *sowie Copirverfahren ohne Silbersalze*, 1888. *Knapp*, Halle a. S.

J. M. Eder, *Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik* für 1889. *W. Knapp*, Halle a. S.

Liesegang, *Zusammenstellung der im letzten Decennium in deutscher Sprache erschienenen Literatur auf dem Gebiete der Photographie. Liesegang*, Düsseldorf.

Dr. *E. Neuhaus*, *Anleitung zur Mikrophotographie für Aerzte*, *Botaniker u. s. w.* Verlag von *J. Klönne und G. Müller.*

Stenglein, *Mikrophotographie. Oppenheim*, Berlin.

J. Schnauss, *Katechismus der Photographie*, 1888. *Weber*, Leipzig.

E. Jaffé und *Albert*, *Das photolithographische Verfahren nach den neuesten Verbesserungen unter Anwendung von Albert's photolithographischem Uebertragungspapiere,* 1888. Wien, Selbstverlag.

Grünewald, *Das Urheberrecht auf dem Gebiete der bildenden Kunst und Photographie,* 1888. *Liesegang,* Düsseldorf.

Husnik, *Die Heliographie oder Anleitung zur Herstellung druckbarer Metallplatten aller Art für Halbton-*, *Strich- und Kornmanier*, 1888. 2. Aufl. *Hartleben*, Wien.

Paul Pretsch, *Der Erfinder der Photogalvanographie.* (Mit dem Porträt *Pretsch*'s.) Festschrift von Inspektor *Fritz. Giestel*, Wien.

C. C. Schirm, *Die Beleuchtung mit Magnesiumlicht zu photographischen Zwecken Schirm*, Breslau, Paulstr. 20.

G. Fritz, *Die Illustration in alter und neuer Zeit*, 1889. Wien. (Separatabdruck aus *Herbstblüthen.*)

E. Zschetzschingk, *Die Photographie für Liebhaber*, 1888. *W. Knapp*, Halle a. S.

Schott, *Ueber Glasschmelzerei für optische Zwecke*, 1888. (Separatabdruck aus der Verhandlung des *Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes.* Berlin.)

Scamoni, *Die russische Abtheilung der Kunstausstellung in Kopenhagen*, 1888. St. Petersburg. (Enthält einen Bericht über Photographie u. s. w.)

H. Maihak, *Die Vervielfältigung von Zeichnungen, insbesondere von technischen Zeichnungen. Julius Springer*, Berlin.

Der Stereotypeur, Fachblatt für Stereotypie und Galvanoplastik von *Karl Kempe* in Nürnberg. (Erscheint seit 1888.)

Jos. Ritter v. Schmädel, *Ueber moderne Graphik*, 1887. Vortrag gehalten im *Polytechnischen Vereine* in München. *Riede.*

C. Klary, *L'éclairage des portraits photographiques*, 1887. *Gauthier-Villars*, Paris.

Fabre-Domergue, *Guide du Photographe et de l'Amateur-Photographe*, 1888. *Bernard Tignol*, Paris.

Geymet, *Traité pratique de Phototypie*, 1888. *Gauthier-Villars*, Paris.

C. Klary, *Traité pratique d'impression photographique sur papier albuminé*, 1888. *Gauthier-Villars*, Paris.

R. Colson, *Procédés de Reproduction des Dessins par Lumière. Gauthier-Villars*, Paris.

Geymet, *Traité de Photolithographie*, 1888. 3. édition. *Gauthier-Villars*, Paris.

Albert Londe, *La Photographie moderne.* Pratique et applications, 1888. *Masson*, Paris (120, Boulevard Saint-Germain).

Vincent-Elsden, *Traité de Météorologie à l'usage de Photographes.* Traduit par *Colard*, 1888. *Gauthier-Villars*, Paris.

Deslandres, *Spectres ultraviolets des metalloïdes*, 1888. *Gauthier-Villars*, Paris.

A. L. Monet, *Procédés de Reproductions graphiques appliquées à l'Imprimerie*, 1888. Paris.

Bulletin du Comité international permanent pour l'exécution photographique de la carte du ciel, 1888. *Gauthier-Villars*, Paris.

A. Davanne, *La Photographie.* Traité théorique et pratique. 2 vol. *Gauthier-Villars*, Paris.

A. Van Gele, *ABC du procédé au gélatinobromure d'argent*, 1888. *E. Ramlot*, Bruxelles.

Gustav Fritsch, *Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen*, 1888. Band I.: Praktische Gesichtspunkte für die Verwendung zweier dem Reisenden wichtigen technischen Hilfsmittel: Das Mikroskop und der photographische Apparat. Verlag von *Robert Oppenheim*, Berlin.

Geymet, *Procédés photographiques aux couleurs d'aniline*, 1888. Application sur vitraux, sur nacre et sur ivoire. Paris.

C. Klary, *Traité pratique de la peinture des épreuves photographiques, avec les couleurs à l'aquarelle et la l'huile*, 1888. Paris.

C. Klary, *L'art de retoucher en noir les épreuves positives sur papier*, 1888. Paris.

Geymet, *Traité pratique de gravure en demi-teinte, par l'intervention exclusive du cliché photographique*, 1888. Paris.

Geymet, *Traité pratique d'impression photographique aux encres grasses, de Phototypographie et de Photogravure; par Moock*, 1888. 3. édition. Paris.

Hector Colard, *L'atelier du photographe, par H. P. Robinson; traduit de l'anglais*, 1888. Paris.

C. Klary, *Traité pratique d'impression photographique sur papier albuminé*, 1888. *Gauthier-Villars*, Paris.

R. Colson, *Procédés de reproduction des dessins*, 1888. *Gauthier-Villars*, Paris.

A. Simons, *Traité de photominiature*, 1888. *Gauthier-Villars*, Paris.

Geymet, *Traité pratique de gravure et impression sur zinc par les procédés héliographiques*, 1887. *Gauthier-Villars*, Paris.

Wiatcheslaus Sresniewski, *Handbuch der Photographen*, 1887 (in russischer Sprache). 2. Aufl. St. Petersburg.

Albert Londe, *La photographie dans les arts, les sciences et l'industrie.* Conférence faite au Conservatoire national des arts et métiers, 1888. *Gauthier-Villars*, Paris.

M. Bech, Traité pratique de Retouche des Clichés photographiques, 1888. Selbstverlag des Verfassers. Paris, 9. Cité, Gaillard rue Blanche.

Mason and Co., Photographic guide, 1888. *Mason and Co.*. Glasgow, Sauchieshall Street.

Chapman Jones, Introduction of the Science and practice of Photography, 1888. *Jliffe and Son*. London, 98. Fleet Street. E. C.

W. T. Wilkinson, Photo-Engraving and photolithography in line and half tone, 1888. 2. edit.

W. H. Burbank, The photographic Negatire. (New York: *Scorill Manufacturing Compagny.*) Sold by *Eastman Compagny*, London, 115 Oxford Street.

J. Hubert, Retouchirung made easy, 1888. Selbstverlag. London.

P. E. Liesegang, Der Kohledruck, 1889. Düsseldorf.

J. Schnauss, Der Lichtdruck und die Photolithographie, 1889. *E. Liesegang*, Düsseldorf.

Liesegang, Die Projectionskunst, 1889. Düsseldorf.

Pizzighelli, Anleitung zur Photographie für Anfänger, 1889. 2. Aufl. *Wilhelm Knapp*, Halle a. d. S.

J. F. Schmid, Das Photographiren, 1889. *A. Hartleben*'s Verlag. Wien.

L. David und Ch. Scolik, Taschen-Notizbuch für Amateur-Photographen. 2. vervollständigte Aufl. *W. Knapp*, Halle a. S.

Karl Kempe, Wegweiser durch die Stereotypie und Galvanoplastik, 1888. Nürnberg.

J. Grasshoff, Die Retouche von Photographien, 1889. 6. Aufl. *Oppenheim*, Berlin.

Hans Arnold, Ueber die Aehnlichkeit in der Porträtphotographie, 1889. Verlag der *Deutschen Photographen-Zeitung*, Weimar.

E. A. Just, Rathgeber für den Positirprozeß auf Albuminpapier, 1888. Selbstverlag. Wien.

Robert Talbot, Die Amateur-Photographie, 1889. Berlin.

The Lithographer's and Photographer's Directory for 1887 till 1888. (5 Dollars.) *Lithographic Publishing Comp.*, New York, 12 Centre Street.

The practical index of photographic Exposure, 1888. With an appendix as to tensitometer Numbers and rapidity of plates. *A. R. Wormald*, Sutton, Surrey. Published by the Author.

W. M. Ashman, Elementary Lessons on silver printing, 1888. Reprinted from *Photogr. News. Piper and Carter*, London, 5 Furnival Street, Holborn. E. C.

M. C. Fabre, Traité encyclopédique de Photographie, 1889. *Gauthier-Villars*, Paris.

Burton, ABC de la Photographie moderne. Traduit de l'anglais sur la 6. édition (1886) par *G. Huberson*, 1889. *Gauthier-Villars*, Paris.

Vieuille, Nouveau guide pratique du photographe amateur, 1889. 2. édition. *Gauthier-Villars*, Paris.

Geymet, Traité pratique de Platinotypie sur émail, sur porcelaine et sur verre, 1889. *Gauthier-Villars*, Paris.

Geymet, Héliographie vitrifiable, températures, supports perfectionnés, feux de coloris, 1889. *Gauthier-Villars*, Paris.

Emerson, Naturalistic photography for students of the art, 1889. *Sampson Low, Marston, Searle and Rivington*, London.

W. K. Burton and A. Pringle, Processes of pure photography, 1889. *Scovill and Adams Company*, New York.

Ernst Lietze, Modern Heliographic Processes, 1889. *E. Wilson*, New York, 853 Broadway.

A Dictionary of Photography by E. J. Wall, 1889. *Hazell, Watson and Viney Limited*, London, 52 Long Acre.

Fred. E. Ives, A new Principle in Heliochromy, 1889. Printed by the Author. Philadelphia.

A. Pringle and Burton, Processes of pure photography. The Eastman dry plate and filen Company, London, 115 Oxford Street.

Meldola, The chemistry of photography, 1889. London.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Von der Deutschen Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin 1889.

(Fortsetzung des Berichtes S. 108 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 8 und 9.

Die Ausrüstung der Dampfkessel, die sogen. Armatur, bietet manche interessante Gesichtspunkte. Das gesammte Streben, den Dampfkessel mit Sicherungen so auszurüsten, dafs eine herannahende Gefahr für den Betrieb zeitig genug gemeldet wird, um beseitigt werden zu können, bevor sie Schaden verursacht, findet sich am auffälligsten und besten durch die Ausstellung im *Schwartzkopff*'schen Kesselhause betont und zum Ausdrucke gebracht. Der ausgestellte Zweiflammrohrkessel bietet für jeden vorkommenden Betriebsunfall eine vorbeugende Gegenmafsregel.

In erster Linie ist hier der *Schwartzkopff*'sche *Sicherheitsapparat gegen die durch Wassermangel entstehenden Gefahren und gegen Ueberschreitung des zulässigen Druckes* (Fig. 14 bis 16 Taf. 8) zu erwähnen.

Das unten offene Rohr *a*, welches durch ein gewundenes Kupferrohr *c* in den Kopf *d* mündet, reicht bis an die niedrigste Wassergrenze in den Kessel und füllt sich demgemäfs bis an den mit einem Probirhahne *b* verschlossenen Kopf *d* mit Wasser. Von dem Kopfe *d* aus geht durch Rohr *a* ein unten geschlossenes Rohr *e* hindurch; in diesem stecken zwei isolirte Kupferdrähte *f g*, welche bei *h* und *i* Ringe aus einem bei bestimmter Temperatur schmelzenden Metalle besitzen. Unter jedem der Ringe ist eine unten geschlossene Büchse angebracht und dicht über dem Boden derselben ist die Isolirung der Drähte weggenommen. Sobald das Wasser unter die niedrigste Wassergrenze *N W* sinkt, entleert sich der ganze mit Wasser gefüllte Hohlraum zwischen den beiden Röhren *a* und *e* bis zum Kopfe *d*. An die Stelle des Wassers tritt jetzt Dampf, dessen Temperatur über dem Schmelzpunkte des Ringes *h* liegt. Dieser schmilzt nun in kürzester Zeit ab, das flüssige Metall fällt auf den Boden der Büchse und stellt da eine metallische Verbindung der beiden Drähte *f* und *g* her. Sobald dies geschieht, wird der Strom einer elektrischen Batterie geschlossen und elektrische Läutewerke in Thätigkeit gesetzt. Ist das Wasser im Kessel wieder auf den normalen Stand gebracht, so hat man nur den Hahn *b* zu öffnen, um die Hohlräume und das Kupferrohr *c* wieder mit Wasser zu füllen. Ferner nimmt man die Drähte heraus und setzt einen neuen Schmelzring auf.

Der untere Schmelzring *i* hat den Zweck, die Ueberschreitung der zulässigen Dampfspannung zu signalisiren. Zu diesem Behufe ist das ihn aufnehmende Rohrende möglichst nahe über der Feuerung angebracht, also an der Stelle, wo das Wasser am heifsesten ist. Der Ring *i* ist so zusammengesetzt, dafs er schmilzt, wenn das Wasser

heifser wird, als dem zulässigen Dampfdrucke entspricht. Soll z. B. der Dampfdruck von 6^{at} nicht überschritten werden, so wird der Ring *i* aus einem Metalle hergestellt, welches dicht bei 160° C. schmilzt. Sobald also der Druck im Kessel höher steigt als der Wasserwärme von 159,3° C. entspricht, wird der Ring *i* schmelzen, der Contact zwischen den beiden Drähten *fg* hergestellt sein, und das Signal ertönen. — Es ist gelungen, die Metalllegirungen für diese Ringe so genau herzustellen, dafs kaum Fehler von 0,5° C. vorkommen. Für den oberen Ring *h* mufs der Schmelzpunkt dicht über 100° C. liegen, weil dieser Ring auch schmelzen mufs, wenn geringer Druck im Kessel ist. Hier soll überhaupt mit Sicherheit ein Schmelzen bei jedem Dampfzutritte erfolgen.

Sodann ist der Controlapparat für Wasserstandsgläser zu betrachten, wie er in Fig. 17 Taf. 9 dargestellt ist.

Dieser Apparat besteht, wie aus der Skizze ersichtlich ist, aus einem aufserhalb des Kessels nach oben ansteigenden Rohre *r*, welches am zweckmäfsigsten an der Kesselstirnwand mittels eines Flansches *f* angebracht wird, und dessen in den Kessel hineinreichender Theil mit der Marke des niedrigsten Wasserstandes abschneidet. Dieses Rohr endet in einem mit Hahn h_2 abschliefsbaren Glasrohre *g*, in dem sich ein Schwimmer *s* befindet, dessen Bewegung nach unten in geeigneter Weise begrenzt ist. Der zwischen Stirnwand und Glasrohr eigeschaltete Hahn h_1 dient dazu, bei einem etwaigen Bruche des Glases das Rohr absperren und ein neues Glas einsetzen zu können, während das am oberen Hahne h_2 befindliche nach unten gebogene Kupferrohr r_2 verhindern soll, dafs beim Oeffnen des Hahnes Wasser gegen das Glasrohr spritzt. Sobald nun bei genügendem Wasserstande Druck im Kessel entsteht, wird sich das Rohr r_1, nachdem die atmosphärische Luft entfernt worden ist, mit Wasser anfüllen, und der Schwimmer erscheint im obersten Theile des Glasrohres. Hier bleibt derselbe so lange sichtbar, bis eine Unterschreitung des niedrigsten Wasserstandes stattgefunden hat. In diesem Augenblicke fällt das in dem Rohre r_1 stehende Wasser in den Kessel zurück, und der Schwimmer mufs, da sich das Rohr nunmehr mit Dampf anfüllt, in seine tiefste Lage sinken. Nach Aufspeisen des Kessels bis über die Marke des niedrigsten Wasserstandes füllt sich das Rohr r_1 mit Wasser, der Schwimmer wird im oberen Theile des Glasrohres sichtbar und zeigt so an, dafs wieder ein genügender Wasserstand im Kessel vorhanden ist.

Es verdient besonders hervorgehoben zu werden, dafs an dem neuen Controlapparat etwa auftretende Undichtigkeiten, welche die Anzeige des gewöhnlichen Wasserstandsglases sehr bedeutend beeinflussen, ohne jede Rückwirkung auf dessen richtige Arbeit sind, und dafs eine durch Ansatz von Kesselstein hervorgerufene partielle Verstopfung des Rohrinneren ebenfalls keinerlei Einflufs auf das genaue Verhalten desselben ausübt. Die Wirkung des Apparates würde lediglich dann als auf-

gehoben zu betrachten sein, wenn das Rohr r_1 durch Kesselstein oder Schlamm völlig verstopft und so die Verbindung mit dem Kesselinneren gänzlich unterbrochen ist.

Abgesehen davon, dafs ein Umlauf des Wassers im Rohre r_1 nicht stattfindet, und so verhütet wird, dafs sich bei schlechtem Speisewasser Kesselstein oder Schlamm in nennenswerther Menge im Rohrinneren ablagert, so bietet der Hahn h_2 dem Kesselheizer jeder Zeit die Möglichkeit, sich von dem ordnungsmäfsigen Zustande des Apparates zu überzeugen und es dürfte genügen, wenn diese Controle alle Tage einmal vorgenommen wird. Tritt beim Oeffnen des Hahnes h_2 ein voller Wasserstrahl aus, so ist das Rohrinnere frei von Ansätzen, während, wenn dies nicht der Fall ist, eine Reinigung, die in leichtester Weise durchführbar ist, vorgenommen werden mufs.

Vergleicht man den neuen Apparat bezüglich seines praktischen Werthes mit den gesetzlich vorgeschriebenen Probirhähnen, so mufs man zugeben, dafs ersterer insofern einen bedeutenden Vortheil gegen letztere bietet, als der Heizer bei Verwendung der neuen Vorrichtung mit einem Blicke erkennen kann, ob ein genügender Wasserstand vorhanden ist, und ob die Anzeige des Controlapparates mit derjenigen des Wasserstandes übereinstimmt, während die Probirhähne, um die Richtigkeit der Wasserstandsgläser zu controliren, erst geöffnet werden müssen, was erfahrungsmäfsig selten geschieht.

Es ist hierin ein nicht zu unterschätzender Mangel zu erblicken, ganz abgesehen davon, dafs es besonders für ein ungeübtes Auge schwer ist, zu unterscheiden, ob Dampf oder Wasser oder ein Gemisch von Dampf und Wasser dem Hahne entströmt.

Die Signalisirung des *höchsten* zulässigen Wasserstandes ist für viele Kesselanlagen und namentlich für solche von grofser Wichtigkeit, welche in Folge eines kleinen Dampfraumes oder einer oft wechselnden und zeitweise heftigen Dampfentnahme dazu neigen, Wasser überzureifsen. Sehr häufig schon sind hierdurch schwere Beschädigungen an den Cylindern, Kolben oder Kreuzköpfen der Maschinen oder ähnliche Unfälle herbeigeführt worden, die in den meisten Fällen mit kostspieligen Betriebsstörungen und Ausbesserungen verbunden sind.

Eine einfache und zuverlässige Vorrichtung zur Verhütung derartiger Unfälle ist der Signalapparat für den höchsten Wasserstand (Patent *Richard Schwartzkopff*).

Derselbe besteht aus einem Rohre r (Fig. 18), welches bis zur Ebene des höchsten Wasserstandes in den Kessel eintaucht und dicht über dem Kessel durch einen Hahn h abzusperren ist. An dem oberen Ende mündet das Rohr r in einen Kopf k, in welchem ein Schwimmer s gelagert ist. Dieser Schwimmer ist mit einer kurzen Stange versehen, welche tief in eine Platinführung geht, und zwar so, dafs immer nur in einem Punkte eine metallische Berührung stattfindet, ohne jemals

eine störende Reibung hervorzurufen. In den Deckel des Kopfes sind zwei Polschrauben p_1 und p_2 eingesetzt: p_1 ist mit einer Hartgummi-Isolirung und am unteren Kopfe mit einer Platinscheibe versehen, p_2 dagegen ist mit dem Deckel, also auch mit der Führung f metallisch verbunden.

So lange der Wasserstand im Kessel in normaler Höhe ist, das Rohr r also in den Dampfraum eintaucht, werden r und k mit Dampf erfüllt sein, der Schwimmer s ruht in seiner tiefsten Lage und der Contact $p_1 - p_2$ ist unterbrochen. Sobald aber der Wasserstand bei der unteren Mündung des Tauchrohres r die höchste zulässige Grenze erreicht, werden r und k mit Wasser erfüllt, der Schwimmer s wird angehoben und stellt an der Platinscheibe von p_1 den Contact her, welcher nun in derselben Weise, wie bei dem eben beschriebenen Sicherheits-Apparate im Kesselhause selbst und gleichzeitig an beliebig weit entfernten anderen Punkten ein Läutesignal hervorruft und zugleich in einem Nummerkasten im Kesselhause denjenigen Kessel bezeichnet, der das Signal veranlafst hat.

Bei allen bisher üblichen Schwimmerapparaten ist der Schwimmerkörper im Kessel selbst angeordnet und hierdurch einerseits dem Verschmutzen durch Kesselstein, andererseits den fortwährenden und äufserst heftigen Bewegungen des Kesselwassers ausgesetzt. Die Beobachtungen des innerlich elektrisch erleuchteten Kessels ergaben, dafs diese Wallungen allgemein viel heftiger sind, als man bisher annahm, und es erklärt sich hierdurch die verhältnifsmäfsig schnelle Abnutzung der beregten Theile bei allen derartigen Vorrichtungen. — Im Gegensatze hierzu befindet sich bei dem vorliegenden Apparate der Schwimmer dauernd in Ruhe und wird nur in dem Augenblicke bewegt, wo bei Erreichung des höchsten Wasserstandes das Wasser in den Kopf des Apparates eintritt bezieh. aus demselben wieder auszufallen beginnt. Ebenso ist die Gefahr einer Verschmutzung des Apparatkopfes durch Kesselstein ausgeschlossen, da derselbe für gewöhnlich nur mit Dampf und nur in den vorerwähnten Zeitpunkten mit Wasser gefüllt ist. Aufserdem kann der Apparat nach Abschlufs des Hahnes h jederzeit geöffnet und, wenn erforderlich, gereinigt werden. Die Platinarmirung an der Führung und den Contactstellen beugt der Möglichkeit eines Versagens durch Oxydirung vor.

Eine weitere Ausrüstung des Kessels besteht in der Abblasevorrichtung von *R. Weinlig*, dem verstorbenen Direktor des Magdeburger Kesselvereins.

Eine besondere Gefahr ist vielfach mit dem Abblasen des Kessels verbunden, namentlich wenn dieses unter Druck und in bestimmter, knapper Zeit erledigt sein mufs (z. B. in Zuckerfabriken, Mühlen und allen Anlagen mit knapp ausreichender Kesselzahl).

Thatsache und naturgemäfs ist es, dafs in der Ablafsleitung, be-

sonders in dem gekrümmten Theile zwischen Kessel und Ablafshahn, sich oft bedeutende Mengen von Schlamm ablagern und gewaltsam entfernt werden müssen, wenn der Kessel ganz oder theilweise abgeblasen werden soll. *R. Weinlig* hat eine grofse Reihe von Unfällen festgestellt, die bei dieser Vorrichtung sich ereignen. Diese zu verhüten, construirte er seine Sicherheitsabblasevorrichtung, Patent *R. Weinlig*, welche an dem in Rede stehenden Kessel ebenfalls in Betrieb gezeigt wird. Dieselbe besteht aus einem Doppelventile, welches die Einmündung des Ablafsrohres vom Kesselinneren her verschliefst und durch zwei über dem Kessel belegene Handräder zu bedienen ist. Das gröfsere der beiden Ventile verhindert das Hineinspülen von Schlamm und Kesselstein in die Ablafsleitung während des Betriebes. Das kleinere Ventil ist in dem ersteren gelagert und steht nur mit dem Dampfraume des Kessels in Verbindung. Oeffnet man dieses zuerst, so kann man die etwa in der Rohrleitung oder dem Ablafsrohre zurückgebliebenen Schmutztheile mit einem kräftigen Dampfstrahle ausblasen, schliefst dann das kleine und öffnet das grofse Ventil, um somit das Abblasen des Kessels in völlig ruhiger und gefahrloser Weise zu bewirken.

Das meiste Interesse an diesem Kessel bietet der *Ochwadt*'sche Wasserstandszeiger, welcher einen vollständigen Einblick in das elektrisch beleuchtete Kesselinnere gestattet. Fig. 19 und 20 geben ein Bild dieses Apparates.

Im Gegensatze zu den bisher gebräuchlichen Wasserstandsgläsern, welche mit je einer Hahnöffnung in den Dampf- und Wasserraum des Kessels münden, besteht der *Ochwadt*'sche Apparat aus einem Hahnkörper *f*, der vor einem durchgehenden Längsschlitz *d* in der Stirnwand angebracht ist und nach vorn in eine breite flache Kammer *b* ausläuft, welche durch eine kräftige Hartglasplatte verschlossen wird. Während also in das Glasrohr des gewöhnlichen Wasserstandsglases das Wasser von unten eintritt und nur bei ganz gleichen Druckverhältnissen von der oberen und unteren Zuleitung her genau in derselben Höhe steht, wie im Kesselinneren, tritt bei dem *Ochwadt*'schen Wasserstandszeiger der eigentliche Wasserinhalt des Kessels ungehindert durch Kanal *e* bis an die Glasplatte, d. h. es mufs der *Ochwadt*'sche Apparat jederzeit richtig zeigen, während bei dem bisher gebräuchlichen Wasserstandsglase nur zu leicht fehlerhafte Anzeigen vorkommen können, die unter Umständen zu den verhängnifsvollsten Unfällen führen.

Die Verwendung von Glasplatten zum Abschlusse einer derartigen Schauöffnung im Dampfkessel hat auf den ersten Blick etwas Befremdendes. Durch direkte Versuche ist jedoch erwiesen, dafs dieselbe durchaus gefahrlos und sogar zuverlässiger zu nennen ist als die der gewöhnlichen Glasrohre. Die Glasplatten sind einerseits wesentlich widerstandsfähiger gegen hohen Druck und schnellen Wechsel der Erwärmung, andererseits gesichert durch den ringsum fest andrückenden

Einspannrahmen, der z. B. bei einer durch Meifselhiebe zertrümmerten und mit 6^{at} Dampfdruck belasteten Platte das Herausfliegen von Stücken vollständig verhütete.

Die Glasplatte ist auf ihrer Innenseite durch eine von unten hereingeführte Bürste jederzeit sauber zu reinigen und hierdurch, im Vereine mit der Verwendung geeigneter Glühlampen, welche im Kessel selbst angebracht sind, hat *Richard Schwartzkopff* als erster eine vollkommene Beobachtung der Wasseroberfläche unter verschiedenen Betriebsverhältnissen, vor und während der Dampfentwickelung, bei starker und schwacher Dampfabgabe, bei Einstellung derselben u. s. w. ermöglicht und hier zur Darstellung gebracht.

Dieser Wasserstandsapparat gibt in Verbindung mit der durch zweckmäfsig im Kessel vertheilten Glühlampen erzielten kräftigen Beleuchtung des Kesselinneren ein vortreffliches Mittel, die Verdampfungsvorgänge im Kessel zu beobachten. Es wird vortrefflich bemerkbar, wie die Dampfentnahme ein überaus starkes Aufwallen der Wasseroberfläche bewirkt, wie bei normalem Betriebe eine regelmäfsige Blasenbildung auftritt und namentlich kleine Wasserbläschen weit in den Dampfraum hinein geschleudert werden. Naturgemäfs wird das Aufwallen des Wassers nicht nur den Wassergehalt des Dampfes im Dampfraume stark beeinflussen, sondern auch verhindern, dafs die oben besprochenen Sicherheitsvorrichtungen zeitig genug wasserfrei gemacht werden, da ihre untere Mündung lange in dem Bereiche der Wasserblasen bleibt. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, hat *R. Schwartzkopff* auch noch einen nach Art der Wasserkreuze bezieh. Oberflächenschwimmer wirkenden Wellenberuhiger vorgesehen, welcher thatsächlich auf der einen von ihm beherrschten Kesselhälfte jede Wellenbewegung hindert und eine glatte Oberfläche unter allen Umständen sichert.

Schliefslich haben wir an diesem Kessel auch noch einen nach dem Patente *Lechner* ausgeführten Apparat zur Abscheidung von Luft und Fett aus dem Condensationswasser zu bemerken. Derselbe hat den Zweck, das Condensationswasser völlig fettfrei zu halten, also das aus der Dampfmaschine etwa mitgerissene Fett, welches bei Wiederbenutzung des Condensationswassers als Speisewasser das Kesselblech stark beeinflussen kann, auszuscheiden. (Fortsetzung folgt.)

Maschinen und Werkzeuge für die Bearbeitung von Röhren.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 9.

Hilles und Jones' Rohrblech-Biegemaschine. Der grofse Bedarf von Blechröhren zur Leitung von Erdöl und natürlichem Erdgase in den

Vereinigten Staaten ist Veranlassung zur Ausbildung von Sondermaschinen zur Herstellung solcher Rohre.

Nach *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 14 * S. 1, bauen *Hilles und Jones* in Wilmington, Del., Amerika, die im Schaubilde vorgeführte

Fig. 1.

Biegemaschine, welche hauptsächlich wegen ihrer Abmessungen bemerkenswerth erscheint. Auf dieser Maschine können Bleche von 6100^{mm} Länge zu Röhren von 235^{mm} und mehr Durchmesser gerollt werden.

Die äufseren Walzenlagerständer, sowie das mittlere Stützlager der Unterwalzen sind auf einer gemeinschaftlichen Bettung aufgeschraubt, an welche sich der Rahmen für das Triebwerk anschliefst. An Stelle der bei uns üblichen Verschiebung der beiden Betriebsriemen zum Zwecke des Vor- und Rücklaufes der Biegewalzen, sowie zur Abstellung der Maschine ist eine doppelte Reibungskuppelung angebracht, auf deren Losscheiben je ein offener und ein geschränkter Riemen aufläuft. Mittels entsprechend starker Räderumsetzungen wird der Betrieb der unteren Walzen eingeleitet. Von der ersten Antriebswelle aus wird durch ein besonderes Räderwerk eine Mittelwelle betrieben, an deren Enden mittels Winkelräder die Schraubenspindeln bethätigt werden, welche die beiden Lager der freilaufenden oberen Biegewalze verschieben. Selbstverständlich ist das linke Lager zum Kippen eingerichtet, wodurch der Walzenzapfen freigelegt und das geschlossene Rohr herausgeschoben werden kann. Das Gewicht dieser Maschine ist zu 12^{t} angegeben.

D. Saunders' Gewindeschneidmaschine. Um die vortheilhafteste Arbeitsgeschwindigkeit einhalten zu können, wird der erforderliche Wechsel der Umlaufszahl dadurch herbeigeführt, dafs zwischen der Stufenscheibe und der Hauptspindel noch eine Welle eingeschaltet ist. Diese steht mit der Hauptspindel durch ein Räderpaar in feststehender Verbindung, während dieselbe mit der Stufenscheibenwelle mittels Versatzräder einen Eingriff von wechselnder Uebersetzung erhält.

Nach *Iron* vom 18. Januar 1889, * S. 51, besitzt diese Maschine zwei Gewindeschneidvorrichtungen, von denen die vordere zum Anschneiden von Gewinden am kurzen Rohrende, die hintere zum Wegdrehen eingerichtete aber für längeres Gewinde bestimmt ist. Zum Halten dient die mittels Doppelschraube versehene Führungskluppe am Schlitten. Aufserdem ist noch ein kleiner Schrägschlitten für den Abstechstahl vorgesehen. Um während des Betriebes ein Ecken oder

Schiefstellen des Hauptschlittens zu verhindern, erfolgt der Vorschub desselben gleichzeitig mittels zweier Zahnstangentriebwerke auf gemeinschaftlicher Welle.

Fig. 2.

Die hohle Hauptspindel, sowie die selbstcentrirende Spannscheibe ist für Rohre von 100 bis 300^{mm} Durchmesser eingerichtet.

L. Liebrecht's ***Rohrschneider.*** Aufser dem früher beschriebenen Handrohrschneider (vgl. *D. p. J.*, 1888 **270** * 528) haben *L. Liebrecht* in Berlin noch die in Fig. 3 und 4 dargestellten ***Ratschenrohrschneider*** sich patentiren lassen (D. R. P. Nr. 40 699 vom 22. Februar 1887), welche in drei Gröfsenabstufungen für Rohre, Wellen u. dgl. von 50 bis 210^{mm} Durchmesser hergestellt werden.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Für gröfsere Durchmesser wird das doppelschneidige Abstechmesser mittels der Druckspindel entsprechend zurückgestellt, während der Schnittvorschub mit Handbetrieb durch den Querstift vorgenommen wird. Zur Abminderung der Reibung sind Gegendruckrollen vorgesehen, zur bequemen Anlage an die abzuschneidenden Rohre ist diese Vorrichtung zweitheilig hergestellt.

Noble, *Hull and Co.* in Erie, Amerika, bringen in ihrem Rohrschneider *Acme* (Fig. 5) statt eines Schneidstahls einen Stahlwürfel zur Anwendung, dessen 12 Kanten abwechselnd zum Schneiden verwendet werden. Zur Vermeidung des Kippens umfaſst der das Schneidwerkzeug enthaltende Obertheil gabelartig den Stützhebel (*Industries*, 1888 * S. 207).

A. Paterson's *Rohrbördelmaschine.* Zum Bördeln, Anwulsten und zur Formgebung von Rohrenden wird von *A. Paterson* in Mackeesport, Pennsylvanien, Amerika, eine Maschine für Kraftbetrieb gebaut, die nach dem Englischen Patent Nr. 17119 vom 13. December 1887 in Fig. 7 Taf. 9 dargestellt ist.

In den bügelförmigen Gerüstständern *A* und *B* sind zwei Walzen *D*, *D* derart schräg und gleichzeitig versetzt gelagert, daſs das zu formende Rohr längsseits zwischendurch geführt werden kann. Die entsprechenden, in den Ständerführungen gleitenden Walzenlager *C*, *C* sind vermöge stehender Schraubenspindeln *M* in der Höhenrichtung stellbar.

In wagerechter Führung des Ständers *A* sind hingegen mittels Zahnstangen *T* die Zapfenklötzchen *S*, *R* für die Bördelrollen verschiebbar, während durch das am Ständer *B* angeschraubte Futtergehäuse *E* und das hierin sich frei drehende Backenwerk *F* das Rohr durchgeht und gehalten wird.

Der Betrieb der Schrägwalzen *D* geht von der Schneckenwelle *G* durch *J* auf die stehenden Seitenwellen *K* über, von wo er mittels zweier Schneckenradtriebwerke *K* auf die Walzenwellen übertragen wird. Diese Antriebsweise gestattet mit Leichtigkeit Schrägstellungen der Walzenwellen *D*.

Fig. 6.

Die Anstellung oder die eigentliche Steuerung wird von der Antriebswelle *G* mittels Wechselgetriebe *O*, *P* und der Zahnkuppelung *Q* abgeleitet und durch die Welle *L* mittels der Schneckentriebwerke *N* auf die vier stehenden Lagertragspindeln ohne Weiteres übertragen, so daſs hierdurch die Walzenentfernung geändert bezieh. die Walzen *D* einander genähert oder entfernt werden können, und hiermit das durchgeschobene Rohr in Drehung versetzt wird.

Mit dieser Walzenverschiebung werden aber gleichzeitig durch Vermittelung der auf den zwei linksseitigen Spindeln *M* befindlichen Getriebe *U* die Zahnstangen *T* und mit diesen die Zapfenklötzchen *S* der Bördelrollen *R* genähert und entfernt.

Rohrklemmen und Rohrschlüssel. Hierfür dürfte wohl die bildliche Darstellung als genügend zureichend sein.

Bauer and Son in Brockley Tool Works, Kent., bauen die Zangenklammer Fig. 6.

Felthousen and Sherwood in Buffalo, N. Y., Amerika, stellen den in Fig. 7 ersichtlichen Gasrohrschlüssel her, welcher aus einem Keilstiel und Ueberlegklammer besteht. Wird die Klammer nach links verlegt, so dient diese Vorrichtung ganz wohl als Schraubenschlüssel.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Ellrich Hardware in Plantsville, Connecticut, Amerika, erzeugen nach *Industries* vom 25. Mai 1888 die Parallelzange Fig. 8 und *T. R. Ellins* in Sheffield geprefste Rohrzangen aus Stahl (Fig. 9), während von *A. Ambler* in Springfield, Ohio, ein gewöhnlicher stellbarer Schraubenschlüssel dadurch als Rohrschlüssel gebraucht werden kann, dafs ein kleines geriffeltes Stahlröllchen Fig. 10 zwischen Rohr und Spannbacken eingelegt wird.

A. Rast's Wasserrohrreiniger. Um die Innenwandung der Sioderöhren bei Wasserrohrdampfkesseln von Kesselstein zu reinigen, ist von *A. Rast* in Wien die in Fig. 8 bis 10 Taf. 9 ersichtliche Vorrichtung ersonnen worden.

Nach dem Englischen Patent Nr. 16657 vom 28. December 1888 besteht dieselbe aus einem Kolbenkörper *a* mit Rohrverlängerung *f* und Kurbel *g*.

Durch die Achse von *a* schiebt sich die Stange *c*, welche eine Druckscheibe trägt, die vermöge einer Mutter c_1 zurückgezogen werden kann.

Dadurch werden drei federnde Zapfenhebel nach auswärts geprefst, von denen einer ein Schneidrad, die anderen aber Zahnrädchen tragen.

Diese zerschneiden und zerkrümeln die abgelegte Kesselsteinhaut, wodurch beim gleichzeitigen Drehen und Durchschieben dieser Vorrichtung das Kesselrohr gereinigt wird.

Neuerungen an Oeldampfbrennern.

(Patentklasse 4. Fortsetzung des Berichtes Bd. 269 S. 337.)

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 9.

In *D. p. J.* 1887 **263** * 378 und 1888 **269** * 337 ist bereits über eine Beleuchtungsart, das *Lucigenlicht*, berichtet worden, welche seit ihrem Erscheinen eine immer ausgedehntere Anwendung auch in Deutschland gefunden hat. Die vortheilhaften Seiten dieser für grofse Räume, Werkstätten, freie Plätze u. s. w. bestimmten Beleuchtungsart, nämlich der rationelle Betrieb und die Wetterbeständigkeit, haben naturgemäfs eine Anzahl ähnlicher Beleuchtungsarten hervorgerufen (vgl. z. B. die *Doty*-Lampe 1888 **269** * 342), welche zur Zeit mit einander in Wettbewerb stehen. Auch das letzte Jahr hat wieder eine Anzahl neuer Formen bezieh. Verbesserungen der genannten Arten gebracht, über welche in folgendem berichtet werden soll.

Es sei hier zunächst einer Verbesserung des Brenners der durch das Patent Nr. 43600 geschützten Lampe gedacht (vgl. 1888 **269** * 337), für welche Vervollkommnung der *Lucigen Light Comp. Lim.* und *George Gerrard* in Westminster (Middlesex, England) ein D. R. P. N. 48435 vom 23. November 1888 ertheilt ist. Die Anordnung ist in Fig. 5 Taf. 9 zur Darstellung gebracht, und wird der Brennstoff, wie bisher, durch das Rohr *o* unter Druck der Düse *d* bezieh. der Brennermündung *l* zugeführt, während der durch die Flamme selbst überhitzte Dampf oder die Prefsluft durch Rohr *a*, Schlange *k* und Rohr *m* zur Düse und Mündung *l* gelangt. Das Trocknen des Dampfes bezieh. Erhitzen der Prefsluft ist nothwendig, da dem Dampfe beigemischtes Wasser dem Brenner hinderlich ist und der durch das Ausdehnen der Prefsluft in der Verbrennungskammer erfolgenden Temperaturerniedrigung damit begegnet wird. Der Raum zwischen den Düsen *d* und *e* läfst sich durch Einschrauben von *e* in *b* regeln. Der Verbrennungscylinder *f* hat nun jetzt die aus der Figur ersichtliche Gestalt mit Luftöffnungen *g* und aufgebogenem Rande *h* erhalten, welche Form einem doppelten Zwecke entspricht, nämlich einerseits die Verbrennungsluft zweckmäfsig gegen die Flamme zu leiten und andererseits eine Rinne für etwa innerhalb des Cylinders *f* condensirendes Oel zu bilden. Das letztere wird auf irgend eine Weise abgeleitet. Dieser neue Lucigenbrenner soll vor dem älteren den Vorzug haben, dafs die Flamme in Folge der Zuführung der Verbrennungsluft von unten und gegen dieselbe vollständig ruhig brennt und jedes Zucken der Flamme vermieden ist.

Wie erwähnt, ist die Lucigenbeleuchtung auch von der französischen Militärverwaltung Versuchen unterzogen worden, über welche wir noch die nachstehenden Mittheilungen folgen lassen (*Glaser's Annalen f. Gew. u. B.*, 1889). Nach dem *Avenir militaire* wurden im April 1887 in Soissons Beleuchtungsproben ausgeführt. Es handelte sich in einem Falle darum, das Ausladegeleis für eine mittels Bahnzuges eintreffende gemischte Militärabtheilung zu erhalten. Zu dem Zwecke wurden zwei Lucigenlampen von je 2000 Kerzenstärke in einem Abstande von 200^m von einander aufgestellt. Die Brenner waren auf etwa 8 bis 9^m hohe Pfähle gesteckt, und durch eiserne Leitungsröhren von 15^{mm} lichtem Durchmesser wurde das Oel und die Prefsluft von einem gemeinschaftlichen Oel-, sowie von dem Luftbehälter zu den beiden Lampen geführt. Zum Betriebe der Luftpumpe waren 16 Soldaten in vier Ablösungen abcommandirt, also jeweilig vier Mann thätig. Dieselben wurden nach je 2 Stunden abgelöst. Die Lampen brannten von 8 Uhr Abends bis 4 Uhr Morgens, und es wurden währenddessen auf offener Strecke ausgeladen: zwei Bataillone Infanterie, zwei Schwadronen Cavallerie und zwei Batterien Artillerie. Die Mannschaften wurden zugleich gespeist. Der Beleuchtungsversuch gelang vollkommen. Die Lucigenlampen brannten ohne jede Unterbrechung und der ganze Betrieb regelte sich ohne Störungen in höchst gleichmäfsiger Weise.

Zu gröfserer Ausdehnung gelangte die Lucigenbeleuchtung während des bekannten Mobilmachungsversuches des 17. französischen Armeecorps (Herbst 1887). Hierbei wurden gleichzeitig auch umfassende Vergleiche mit dem Erdöl-, Gas- und elektrischen Lichte angestellt. Nach dem *Avenir militaire* wurden die in dem Mobilmachungsgebiete gelegenen Bahnhöfe von Castelnaudary, Montauban, Villefranche u. a. O., sowie der die Bahnhöfe Carcassone und Estagnol verbindende grofse Einschnitt durch Lucigenlampen beleuchtet. Auf den gröfseren Beleuchtungsfeldern bediente man sich zum Betriebe der Luftdruckpumpe eines zweipferdigen Erdölmotors. Derselbe genügte für die Unterhaltung von vier grofsen Brennern, welche 200^m von einander auf Pfählen aufgestellt waren. Jede Aenderung im Aufstellungsorte der Brenner wurde trotz der eisernen 15^{mm} weiten Zuleitungen durch Zuhilfenahme geeigneter Façonstücke leicht und schnell bewirkt. Zur bequemen Beförderung war die Betriebsmaschine und Luftpumpe auf einen offenen Güterwagen bezieh. Bahnmeisterwagen verladen.

Die Versuche beim 17. Armeecorps ergaben, dafs das Lucigen für gelegentliche Beleuchtungseinrichtungen eine der vortheilhaftesten Lichtquellen ist, sowohl was Helligkeit als Billigkeit in der Anlage, als auch Einfachheit der ganzen Einrichtung und namentlich der Bedienung anbelangt. Gerade der Umstand, dafs für die Einrichtung einer Lucigenbeleuchtung keine besonders vorgebildeten und eingeschulten Arbeiter erforderlich sind, was ja beim elektrischen Lichte nothwendig ist, hat

nach obiger Quelle die französische Militärverwaltung bestimmt, das Lucigen für die Beleuchtung der Bahnhöfe, für nächtliche Arbeiten auf der Strecke u. s. w. in Anwendung zu bringen.

In fast noch höherem Mafse als für militärische Zwecke hat sich das Lucigen für gewerbliche vortheilhaft erwiesen. Bald nach seiner Erfindung vom Chemiker *Hannay* wurde das Lucigen schon im Sommer 1886 auf den grofsen Baustellen der *Tay-* und der *Firth of Forth*-Brücke verwendet. Die Brenner mit dem Oelbehälter waren auf etwa 3^m hohen Gerüsten aufgestellt. Diese für die starke Leuchtkraft des Lichtes geringe Höhe genügte, da das Lucigen nur wenig blendet und die Arbeiter auch nicht durch dunkle Schatten stört. Die Flamme zeigte die Form eines leuchtenden Kranzes von hellgelber Farbe. Das die Flamme begleitende zischende Geräusch war hier im Freien ohne Bedeutung.

Zur Zeit haben namhafte Maschinenfabriken und Eisengiefsereien in England, die gröfseren Eisenbahngesellschaften, Schiffswerften u. s. w. diese Beleuchtungsart eingeführt, und auch in Deutschland hat sie Eingang gefunden, und zwar unter anderen in der Rheinprovinz. Beispielsweise werden die Giefshallen und die Maschinenwerkstätte des *Neufser Eisenwerkes* erfolgreich durch Lucigenlicht erleuchtet. Da die Luftpumpe von jeder Transmissionswelle aus betrieben werden kann und selbst bei mehreren Brennern verhältnifsmäfsig wenig Kraft verbraucht, so gestaltet sich die Einrichtung der Lucigenbeleuchtung für die meisten Fabrikräume höchst einfach, zumal die Brenner in beliebiger Entfernung vom Hauptölbehälter aufgestellt werden können. Die Oel- und Prefsluftleitungen können wie die Gasleitungen verlegt werden, sowohl ober- wie unterirdisch.

Was die Anlage- und Betriebskosten des Lucigens betreffen, so sind natürlich die englischen Angaben immer etwas optimistisch gefafst (vgl. 1888 **269** * 337). Nach *Glaser*'s *Annalen* (1889) sind die Anlagekosten erheblich niedriger als beim elektrischen Lichte, die Betriebskosten dagegen ungefähr gleich. Die oben besprochenen französischen Versuche ergaben, dafs die gesammten Einrichtungskosten einer Beleuchtungsanlage mit drei Herden von je 2000 Kerzenstärke für das Lucigen 4800 M. betrugen, für das elektrische Bogenlicht dagegen 9600 M. Ein Lucigenbrenner von 2000 Kerzenstärke verbrauchte etwa 8^l Oel in der Stunde und erforderte für das Zusammenpressen der nöthigen Luftmenge eine Arbeit von etwas über $^1/_2$ IP. Die Ausgaben beliefen sich auf etwa 48 bis 56 Pf. in der Stunde. Es ist dies fast derselbe Preis wie für ein elektrisches Bogenlicht gleicher Leuchtkraft. Hierbei ist aber noch der Vortheil zu berücksichtigen, dafs für die Einrichtung und Inganghaltung der Lucigenbeleuchtung keine besonders geschulten Arbeiter nothwendig sind. Der zu einem Lucigenbrenner der letztgenannten Stärke gehörige Oelbehälter fafst 160^l Oel, genügt also

für eine Brenndauer bis zu 20 Stunden. Die kleinen Brenner von 400 Kerzenstärke verbrauchen stündlich etwa 2^{l} Oel; ihre Oelbehälter haben ungefähr 30^{l} Fassungsraum. Da bei diesen die Brennerdüse sehr fein ist, so erfordern sie ein besseres Oel als die Brenner der gröfseren Muster. Namentlich mufs dasselbe frei von allem Bodensatze sein, damit die haarröhrförmige Aufsenöffnung sich nicht zusetzt.

Die bisher beschriebenen Lucigenlampen haben naturgemäfs zufolge ihrer Verbindungen mit einem Hauptölbehälter und der Luftdruckpumpe nur eine beschränkte Transportirbarkeit. Um aber auch für gewisse Zwecke Lampen mit völliger Transportirbarkeit zur Verfügung zu haben, ist die ***Lucigen Light Company*** zu einer neuen Form geschritten, von welcher die Textfig. 1 eine perspectivische Abbildung gibt. Die Lucigenlampe hat dementsprechend gleichzeitig eine neue Construction erhalten, und wird nicht mit Prefsluft, sondern mit ***Dampf*** betrieben, welcher entweder, wenn dies angängig, einem beliebigen Kessel entnommen oder in der Lampe selbst erzeugt wird (Textfig. 1). Ferner wird der Brennstoff nicht wie bisher durch den Dampf zersprüht, sondern erst vergast und dann mit dem Dampfe gemischt. Dieses Verfahren ist bereits früher beim „***Jupiter-Lichte***“ zur Anwendung gelangt, worüber weiterhin berichtet werden wird.

Fig. 3. Fig. 1.

Bei dieser neuen Lucigenlampe (***Industries***, 1889 Bd. 6 S. 420) ist der Brennstoff, Theer oder gewöhnliches Schieferöl, in dem oberen, gröfseren, cylindrischen und luftdicht geschlossenen Behälter enthalten, und wird dem Brenner bezieh. einer Pfanne im Brenner durch ein mit einem Syphon ausgestattetes Rohr zugeführt, derart, dafs der Oelstand in der Pfanne selbsthätig nahezu constant erhalten wird. Der untere cylindrische Behälter, der als Ständer für den Oelbehälter dient, enthält das den Dampf liefernde Wasser, welches mittels des von einer kleinen Handpumpe in dem Behälter erzeugten Luftdruckes durch die gezeichnete Rohrleitung nach dem Brenner befördert wird. Der Brenner selbst besteht aus einer flachen eisernen Pfanne mit einer grofsen centralen Oeffnung zur Zuführung von Verbrennungsluft in das Innere des Brenners. Dieser Lufteinlafs kann mit Hilfe einer in der Textfigur unten am Brenner sichtbaren, drehbaren Scheibe mit radialen Schlitzen entsprechend geregelt werden. Die Pfanne ist mit einer oben offenen Klappe bedeckt, welche Löcher zum weiteren Lufteinlasse enthält, deren

Oeffnung durch einen entsprechend gelochten Ringschieber eingestellt werden kann. Innerhalb der Kappe liegt eine conische Schlange, deren eines Ende an das Wasserzuleitungsrohr anschliefst, während das andere Ende, durch das ganz links am Brenner sichtbare Ventil absperrbar, in der Mitte der oben genannten centralen Oeffnung der Oelpfanne mündet.

Soll nun die Lampe in Betrieb genommen werden, so wärmt man den Brenner vor (etwa durch auf die Oelpfanne ausgegossenen und entzündeten Spiritus) und erzeugt in dem Wasserbehälter durch einige Kolbenhübe einen entsprechenden Druck, welcher das Wasser auch in die Rohrleitung und in die Verdampfungsschlange treibt, worauf der erzeugte Dampf in der Mitte des Brenners ausströmt und sich mit dem durch die Flamme selbst vergasten Brennstoff innig mischt. Dieser Dampfstrahl saugt gleichzeitig noch Verbrennungsluft an. Zur Wiederherstellung des Druckes im Wasserbehälter genügen einige Kolbenhübe alle 2 bis 3 Stunden, und da das Oel im Oelbehälter nicht unter Druck steht, so kann dasselbe während des Brennens jederzeit nachgefüllt werden, so dafs sich die Brenndauer, so lange der Wasservorrath reicht, ohne Erlöschen der Flamme beliebig verlängern läfst.

Diese neue Lucigenlampe verbrennt wie die mittels Prefsluft betriebenen Constructionen alle Arten schwerer Kohlenwasserstoffe, ist daher in der Unterhaltung billig. Die Leuchtkraft ist ebenfalls sehr grofs, doch ist Bedingung für eine gute Flammenbildung, dafs der Dampf möglichst trocken zur Verwendung gelangt und der $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}^{at}$ betragende Dampfdruck möglichst gleichmäfsig bleibt.

Eine anderweitige Verwendung, welche die *Lucigen Light Company* ihren Brennern gegeben hat und welche hier mitgenannt sein mag, zeigt

Fig. 2.

die Textfig. 2. Die Lucigenflamme ist in einen Ofen geleitet und dient hier zum Erhitzen von ***Nieten*** für Kesselschmieden, Schiffswerften u. s. w. Dieser sogen. ***Pyrigenofen*** ist aus schmiedeeisernen Platten gebildet, und streicht die Flamme an der Front entlang und an der Hinterwand zurück, um nach der Esse zu gehen. Der Arbeitsraum ist etwa 600^{mm} lang, 380^{mm} breit und 250^{mm} hoch und durch eine Schiebethür abschliefsbar. Die für die Nieten erforderliche Hitze kann in ungefähr 15 Minuten erreicht werden und wird durch einen Brenner erzielt mit einem etwa 160^{l} fassenden Oelbehälter. An dem letzteren bezeichnet ***B E*** die Druckluftzuleitung, ***C D*** einen Wasserablauf für in der Leitung sich ansammelnde Feuchtigkeit und ***G*** und ***H*** Ventile zur Regelung des Oel- und Luftzuflusses.

Der Pyrigenofen kann in Verbindung mit den Lucigenlampen arbeiten, da die Prefslufteinrichtungen gleichzeitig zum Leuchten wie zum Heizen dienen können. Die Temperatur kann gleichmäfsig und unter Controle gehalten werden, und sollen die Kosten nur $^3/_5$ der gewöhnlichen Art betragen. Dieser Nietofen hat bereits beim Baue der Tay- und Forth-Brücke Verwendung gefunden, und wurden 32^{mm} starke Nieten schnell und sehr gleichmäfsig erhitzt, dabei frei bleibend von den beim sonstigen Kohlenfeuer eintretenden schädlichen Wirkungen des Oxydirens, Schwefelns, Verbrennens u. dgl. (***Industries***, 1889 Bd. 6 S. 545). Die ***Lucigen Light Company*** hat auch die Mehrzahl ihrer Lampen und den Pyrigenofen auf der Pariser Ausstellung ausgestellt.

Eine andere, dem ***Lucigen***-Lichte nahestehende Beleuchtungsart ist das sogen. „***Jupiter***-Licht“, welches Beleuchtungsverfahren von der ***Harden Star, Lewis and Sinclair Company Lim.*** in London, 114 Cannon Street, betrieben wird. Dasselbe verdankt nach ***Iron***, 1888 Bd. 32 S. 259, seine Entstehung dem Bestreben, dem bei der Lucigen- und gleichen Beleuchtungsarten auftretenden Uebelstande des Verlustes von Oel und Bespritzens naher Gegenstände vorzubeugen. Zu dem Zwecke wird der flüssige Brennstoff nicht durch Einleiten von Prefsluft oder Dampf zerstäubt, sondern erst vergast und dann zur vollständigen Verbrennung mit Prefsluft gemischt.

Die Lampe hat daher die in Fig. 6 Taf. 9 dargestellte Form erhalten, und wird der Brennerkörper von einer cylindrischen Kammer *a* gebildet, welche durch eine wagerechte Wand in zwei Theile geschieden ist. In der Mitte ist ein beide Theile verbindendes Rohr *g* eingesetzt, dessen Mündung mittels der Spindel *h* verschlossen werden kann. In die untere Kammer *b* tritt durch die Oeffnung *c* Prefsluft, welche durch das Rohr *g* in die obere, die Oelpfanne bildende Kammer *d* gelangt. Diese Oelpfanne steht mit einem seitlichen Oelgefäfse *e* in Verbindung, welches durch die Leitung *f* mit dem Hauptbrennstoffbehälter verbunden ist. Beide Oelkammern werden mittels einer Schwimmeranordnung auf nahezu gleichem Oelstande erhalten. Die obere Bedeckung der Lampe

endlich bildet eine aus Metall hergestellte doppelte Haube von kegelförmiger Gestalt, zwischen deren Wänden *k* und *l* ein Luftstrom dem oberen Flammentheile zugeleitet wird; an der inneren Haube unten angebrachte Löcher *i* führen dem unteren Flammentheile Luft zu.

Um die Lampe in Betrieb zu setzen, wird eine kleine Menge Spiritus auf die Oberfläche des Mineralöles ausgegossen und entzündet, worauf die Haube *kl* aufgesetzt wird. Ist nun die Erwärmung des flüssigen Brennstoffes so weit eingeleitet, dafs eine Vergasung stattfindet, so wird die Prefsluftleitung geöffnet, womit die Mischung des Oeldampfes mit der Prefsluft und die weitere Ansaugung von Aufsenluft herbeigeführt ist. Die Haube *kl* erfüllt dabei, da sie stark erhitzt wird, den doppelten Zweck, die zur Vergasung des Oeles und Vorwärmung der Prefsluft nöthige Wärme der Kammer *a* zuzuleiten und dem oberen Flammentheile vorgewärmte Luft zuzuführen. Es ergibt sich daher eine vollständige Verbrennung und ein kräftiges helles Licht, und zeigen sich weder Geruch noch Rauch, oder starke Schatten. Als Brennmaterial dienen wieder gewöhnliches Creosotöl oder ähnliche Erdölrückstände, welche zu einem niedrigen Preise zu haben sind, und genügen ferner zum Betriebe mehrerer Lampen von etwa 10000 Kerzen Lichtstärke 2 HP für den Luftverdichter. Die Lampen werden in Gröfsen von 100 bis 2500 Kerzenstärke hergestellt, und zeigt die Textfigur 3 eine 114^{l}-Lampe, welche in der Stunde etwa 7^{l} verbrennt.

Kn.

Filzmaschine mit selbsthätiger Ausrückung; von William Gaines Bywater in Holbeck-Leed und Thomas Bellshaw Beauland in Leeds.

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Die durch das D. R. P. Kl. 41 Nr. 47867 vom 6. Januar 1889 geschützte und in den Fig. 1 bis 4 Taf. 9 veranschaulichte Plattenfilzmaschine ist mit einer selbsthätig wirkenden Vorrichtung ausgestattet, durch die die Zeitdauer des Filzprozesses beliebig regulirt und nach beendetem Filzen die Filzplatte von dem Arbeitsstücke entfernt wird. Gleichzeitig kann auch der Hub bezieh. der Hin- und Hergang der Filzplatte geändert werden.

Das Arbeitsstück kommt in den auf dem Gestelle *A* ruhenden Filzkasten *B*, dessen Boden *C* durchlöchert ist, um den aus dem Dampfkasten *D* aufsteigenden Dampf einströmen zu lassen. Auf dem Arbeitsstücke ruht die Filzplatte *E*, welche ebenso wie der Filzkasten eine schnelle hin und her gehende Bewegung ausführt, und zwar in der Weise, dafs die Bewegungen beider Theile stets einander entgegengesetzt sind. Den Betrieb der letzteren vermittelt der Hebel *G*, der

wiederum seinen Antrieb von einem auf der Hauptwelle der Maschine sitzenden Excenter empfängt, durch die beiden Gelenke $J J_1$ und K. Die die Riemengabel tragende Ausrückstange M ist mit einem keilförmigen Knaggen M_1 ausgestattet, welcher beim Abstellen der Maschine den Daumenhebel N und mit diesem die Stange N_1 hebt. In Folge des Steigens der Stange N_1 kommt die mit ihr drehbar verbundene Klinke T_1 aus der in ausgezogenen Linien dargestellten Stellung in die in punktirten Linien angedeutete und gibt hierdurch das bis dahin festgehaltene Rad T frei, welches dann dem Zuge des Gewichtes R_2 folgend, sich in der Richtung des eingezeichneten Pfeiles drehen kann. Während sich hierbei die das Gewicht R_2 tragende Kette R_1 von der mit dem Rade T verbundenen und auf der Welle O sitzenden Schnecke R abwickelt, windet sich gleichzeitig die mit der Filzplatte E verbundene Kette S_1 auf die ebenfalls auf Welle O sitzende Trommel S auf und bringt die Filzplatte in die in punktirten Linien gezeichnete Stellung. Um hierbei ein heftiges Anstofsen der Filzplatte zu vermeiden, ist die Trommel R nicht cylindrisch, sondern spiralförmig gestaltet, so dafs der Zug des Gewichtes dem allmählich verminderten Cosinus des Winkels der steigenden Platte E entspricht.

Ein zweites Gewicht U ist mittels der Kette U_1 mit der Ausrückstange M verbunden, so dafs letztere, sofern sie nicht durch die Feder V_1 mit ihrer Aussparung V gegen die Führung V_2 gedrückt wird, immer den Riemen von der Fest- auf die Losscheibe L_2 führt.

Die Dauer des Filzprozesses, also die Ausrückung der Maschine wird durch das Schneckenrad W_3 bestimmt, welches von der Hauptwelle L aus unter Vermittelung der Schneckengetriebe $W W_1 W_2$ in Richtung des Pfeiles in Umdrehung versetzt wird. In der Stirnseite des Schneckenrades W_3 befinden sich Bohrungen, in die Stifte $X_1 X_2$ eingesetzt werden können, deren erster die Ausrückung der Maschine dadurch bewirkt, dafs er gegen den einen Schenkel des um Z drehbaren Winkelhebels V trifft und hierdurch diesen derart in Schwingung versetzt, dafs dessen zweiter (wagerechter) Schenkel die Ausrückstange M aus ihrer Sparung V aushebt. Bei der hierauf erfolgenden Verschiebung der Ausrückstange hebt nicht nur der Keil M_1 die Stange N_1, sondern bringt auch gleichzeitig das Schneckenrad W_3 in Folge Drehung des dasselbe tragenden Winkelhebels N aufser Eingriff mit der Schnecke W_2. Hierbei fällt das an der Schnur W_4 hängende Gewicht, das sich beim Gange der Maschine auf die Achse des Schneckenrades W_3 gewickelt hat, und veranlafst das letztere, sich so weit rückwärts zu drehen, bis der zweite in dasselbe eingesetzte Bolzen X_2 gegen den senkrechten Schenkel des Winkelhebels Y stöfst, wodurch das Schneckenrad W_3 an der weiteren Rückwärtsdrehung verhindert wird. Die Stellung, welche dasselbe nun einnimmt, ist diejenige, welche es für den Beginn der nächsten Filzoperation bezieh. für die hierzu erforderliche Ingangsetzung

der Maschine haben mufs, wobei das Rad W_3 natürlich wieder mit der Schnecke W_2 in Eingriff gebracht wird. Die Dauer der Thätigkeit der Maschine hängt also von der Stellung des Stiftes X_1 in dem Kranze des Rades W_3 ab und es kann die Arbeit dadurch verkürzt oder verlängert werden, dafs der Stift X_1 in der Umdrehungsrichtung des Rades dem Stifte X_2 genähert bezieh. von demselben entfernt wird.

Zum Verstellen des Hubes oder der Gröfse der hin und her gehenden Bewegung der Filzplatte **E** und des Filzkastens **BC** dient die in Fig. 3 und 4 Taf. 9 dargestellte Vorrichtung. *a* ist ein fest auf der Hauptwelle sitzendes Excenter, auf dessen Umfang ein zweites drehbares Excenter *b* sitzt. Der auf diesem sich befindende Ring *c* ist mit dem unteren Ende des Hebels **G** verbunden, das äufsere Excenter *b* ist mit einer Reihe von Bohrungen mit Schraubengewinde versehen, durch welche die beiden Excenter *a* und *b* mittels des Schraubbolzens *d* in jede Stellung zu einander gebracht werden können, was eine Aenderung des Hubes des Hebels **G** zur Folge hat. ***H. Gl.***

Neuere Cupolöfen.

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Die Bestrebungen auf dem Gebiete der Giefserei waren in den letzten Jahren sehr lebhaft und sowohl darauf gerichtet, die Arbeit des Formens mehr und mehr den Maschinen zu überweisen — ein Bestreben, welches wohl in erster Reihe durch die mannigfachen Ausstände der Former angeregt worden ist — als auch darauf, dem Betriebe durch Verbesserung der Schmelzvorrichtungen und Betriebsweisen wirthschaftlich aufzuhelfen und auf diese Weise den sehr gedrückten Unternehmergewinn nach Möglichkeit zu heben.

Zu diesem Zwecke wurde in erster Reihe eine bessere *Ausnutzung des Brennmaterials* angestrebt. Die nach dieser Richtung erzielten Ergebnisse wurden mitunter so betont, dafs es fast schien, als ob es die erste Aufgabe des Cupolofens sei, ein möglichst geringes Mafs von Koks zu verbrennen. Natürlich hat dies an sich ja zu rechtfertigende Bestreben sofort ein Ende, wenn das erzielte Gufsmaterial minderwerthig wird. Dem Anscheine nach ist man bei den Versuchen der Grenze der möglichen Ersparnifs sehr nahe gekommen, und hat allerdings einen bedeutenden Minderverbrauch erzielt. Wenn hin und wieder die Grenze überschritten wurde, so machte sich auch bald der nöthige Rückschlag bemerkbar. Die Richtung der einschläglichen Bestrebungen war eine mehrfache, und entweder darauf gerichtet, die Bildung des Kohlenoxydes möglichst zu verhindern, oder, wenn sich dasselbe gebildet hatte, es möglichst vortheilhaft zu verwerthen; ferner suchte man das genannte Ziel durch Vorwärmen des Windes zu erreichen.

Ganz besonders wurde das von *Herbertz* wieder angeregte und von ihm erst lebensfähig gemachte System des Saugegebläses (*Woodward*) ausgebildet. Die Ergebnisse der Schmelz- und Betriebsweise der *Herbertz*'schen Oefen waren so günstig, dafs in kaum drei Jahren allein in Deutschland an 150 Oefen dieser Art aufgestellt worden sind. Auch für andere Oefen, zu metallurgischen Zwecken, zum Rösten, zum Glasschmelzen u. dgl., hat sich die *Herbertz*'sche Bauweise eingeführt; sogar hat der zu Grunde liegende Gedanke neuerdings auf Kesselfeuerungen, unter Wegfall der Roststäbe, Anwendung gefunden. Auf letztere Feuerungen hoffen wir in kurzem unter Mittheilung von Betriebsergebnissen zurückkommen zu können.

Die aufser dem *Herbertz*'schen Ofen zur Zeit wohl am weitesten verbreiteten Oefen von *Greiner und Erpf* (vertreten durch *Lürmann*), sowie die von *Ibrügger* und *Krigar* sind auf einen so hohen Leistungsgrad gebracht worden, dafs die Wahl in erster Reihe wohl von örtlichen Verhältnissen bedingt ist. Bei Gelegenheit der am 6. September 1887 in Coblenz stattgehabten Versammlung des Vereins deutscher Eisengiefsereien wurden (nach *Stahl und Eisen*, Oktoberheft S. 743) die Leistungen von Cupolöfen besprochen, und berichteten mehrere Theilnehmer über ihre Erfahrungen bei Anwendung *Lürmann*'scher, *Herbertz*-scher und *Ibrügger*'scher Cupolöfen. Herr Bergrath *Jüngst* erwähnt, dafs er den früher befolgten Grundsatz, möglichst viel Kohlen zu sparen, aufgegeben habe. Nach seinen Erfahrungen sei die Behauptung, dafs bei dem *Lürmann*'schen Ofen eine aufserordentliche Kohlenersparnifs zu erzielen sei, nicht zutreffend; das Eisen sei bedeutend besser geworden und der Procentsatz an Ausschufs ganz erheblich gesunken, seitdem man bei dem Betriebe nicht mehr auf Kohlenersparnifs sehe.

Herr Ingenieur *Sahler*, Oberingenieur der Firma *F. A. Herbertz*, theilt mit, dafs mit dem *Herbertz*'schen Ofen in dem Etablissement der Firma *F. A. Herbertz* zu Cöln bereits seit drei Jahren gearbeitet werde. Der Ofen habe während dieser Zeit alle Phasen der Entwickelung durchgemacht und Erfolge erzielt, wie sie bei keinem der Oefen anderer Systeme zu erzielen seien. Bei einmaliger Koksfüllung bedürfe der Ofen 5 Proc. Satzkoks und ergebe eine Abbrandersparung gegenüber den Oefen mit geprefstem Winde von 3 bis 5 Proc. Der wesentlichste Vortheil des *Herbertz*'schen Ofens liege indessen hauptsächlich in der Erzeugung eines dichten und weichen Gusses, auch aus geringen Roheisenmarken, was darin seinen Grund habe, dafs durch die gleichmäfsige, rings um den Schacht gehende Oeffnung für die Lufteinströmung die äufserste atmosphärische Luft mit ganz geringer Spannung in den Ofen trete, die Koks dicht über der Lufteinströmungsöffnung unter Bildung von Kohlensäure zur Verbrennung bringe und ein Schmelzen des Eisens, unter möglichst geringer Entziehung von Kohlenstoff und Silicium, herbeiführe. Das Eisen werde nicht, wie bei anderen Oefen, bereits im

oberen Theile des Schachtes tropfbar flüssig, sondern gelange, gut vorgewärmt, in die sehr tief liegende Schmelzzone und, ohne stark oxydirenden Winden ausgesetzt zu sein, von da hitzig geschmolzen in den Sammelraum. Der Kohlenverbrauch zur Erzeugung des Dampfes sei seiner Zeit bei *Gebrüder Sulzer* in Ludwigshafen auf das Gewissenhafteste festgesetzt worden, und es seien demnach bei 8facher Verdampfung des Kessels $1^k,80$ Kohlen erforderlich, um 100^k Eisen zu schmelzen, was einem Betriebe mit geprefstem Winde annähernd entspreche. Die Leistungsfähigkeit dieses Ofens sei bei stetigem Betriebe eine unbeschränkte und schmelze gegenwärtig ein Ofen bei der Isselburger Hütte stündlich 4 bis 5000^k Eisen herunter. Bei den vor kurzem angestellten Versuchen mit erhitzter Luft wurde die einströmende Luft durch den Ofen selbst auf 400^0 vorgewärmt, und man war dadurch in der Lage, nicht nur Stahl, sondern auch Schmiedeeisen ohne jeglichen Zusatz sehr hitzig und dünnflüssig zu schmelzen.

Auch *Frh. v. Manteuffel* erwähnt, dafs unter den neueren Cupolöfen sich ganz besonders die von *F. A. Herbertz* und von *Greiner und Erpf* durch geringeren Materialverbrauch auszeichnen. Auf dem Eisenwerke *Lauchhammer* sei neuerdings ein *Herbertz*-Ofen mit einer stündlichen Schmelzleistung von 3 bis 4000^k im Betriebe und ergebe sehr befriedigende Resultate, er arbeite sehr gleichmäfsig und das Eisen komme schon nach höchstens 10 Minuten nach Anlassen des Dampfstrahles geschmolzen in den Herd und tropfe dann ohne Unterbrechung weiter. Es lassen sich in diesen Oefen auch geringwerthigere Roheisensorten verschmelzen, und der daraus erzeugte Gufs sei auch in den kleinsten Gegenständen weich, leicht bearbeitbar und äufserst scharf in den Conturen.

Auf dem ebenfalls der *Actiengesellschaft Lauchhammer* gehörigen Eisenwerke Gröditz bei Riesa sei andererseits seit Januar d. J. ein Cupolofen, ausgeführt nach dem Systeme *Greiner und Erpf* und nach den Angaben des Ingenieurs *Lürmann* in Osnabrück, mit bestem Erfolge im Betriebe, so dafs augenblicklich noch ein zweiter derartiger Ofen eingerichtet werde.

Wenn nun zur Erzielung einer rationellen Ausnutzung des Brennmaterials erforderlich sei, dafs alle brennbaren Bestandtheile desselben auch wirklich verbrannt werden, so sei dies bei den Cupolöfen älterer Form entschieden nicht der Fall, es gehen bei diesen im Gegentheile eine grofse Menge brennbarer Gase unverbrannt verloren. Es habe dies hauptsächlich daran gelegen, dafs diese alten Oefen stets nur eine benutzte Düsenreihe, oft nur zwei oder sogar nur eine Düse hatten. Gerade diesem Uebelstande haben die Oefen von *Greiner und Erpf* ganz wesentlich abgeholfen, indem sich aufser der unteren Düsenreihe, deren 5 bis 6 im Kreise rundum angebrachte Oeffnungen eine Weite von 100 bis 125^{mm} haben, am Ofen aufsen eine ganze Spirale von kleinen sogen.

Oberwinddüsen befinde, die 25^{mm} Durchmesser haben und deren Zahl 12 bis 18 betrage. Dadurch nun, dafs diese Düsen spiralförmig um den Ofen laufen und derartig in den Ofen einmünden, dafs die Gase von oberhalb der Schmelzzone an bis zu einer Höhe von etwa 2^{m},60 von der Sohle ab stets, und zwar rundum, von irgend einer Seite Zufuhr an Luft erhalten, werde bewirkt, dafs die von unten aufsteigenden Gase fast bis zum Verlassen der Eisen- und Koksschichten die zum Verbrennen nöthige Luft zugeführt erhalten, so dafs fast alle brennbaren Gase auch wirklich verbrannt werden. Die Höhe des in Gröditz aufgestellten Ofens betrage von der Abstichsohle bis zur Einwurföffnung 4^{m},50, der Ofen habe eine untere Düsenreihe von 6 Stück zu 125^{mm} Durchmesser und eine obere von 15 Stück zu 25^{mm} Durchmesser, diese letzteren werden, unabhängig vom unteren Gebläse, auf besonderen Winddruck regulirt. Es werden täglich 24000 bis 32000^{k} Roheisen durchgeschmolzen, die Maximalleistung betrage 40000^{k} und dabei sei das Eisen stets sehr hitzig und bestens brauchbar. Die Ersparnifs an Koks betrage etwa 25 Proc.

Wir haben im Vorstehenden die Auslassungen der betreffenden Fachleute dem wesentlichen Inhalte wiedergegeben, um zu belegen, dafs die Wahl des Ofens wesentlich von der Oertlichkeit und dem Geschmacke abhängig sein wird.

Weitere erwähnenswerthe Bestrebungen sind darauf gerichtet, eine Verbesserung des Eisens dadurch zu erzielen, dafs gewisse Zusätze gemacht werden oder auch Luft mit Pressung eingeführt wird, beides in der Absicht, eine *chemische Umwandelung* zu bewirken. Dabei wird denn auch mehrfach versucht, stahlartiges Material zu erzielen. Die nothwendige Folge dieser Bestrebungen ist, dem Ofen einen höheren Hitzegrad zu ertheilen, wozu in erster Reihe ein *Vorwärmen* der Gebläseluft sich als wirksam gezeigt hat.

Nebenher gehen Versuche, die auf den übrigen Gebieten des Hüttenwesens so vielfach mit Erfolg verwendeten *Gasfeuerungen* auch im Cupolofenbetrieb zu benutzen, wozu noch besonders das Bedürfnifs angeregt hat, bei der Stahlgewinnung das Schmelzgut von der Berührung mit dem Brennmateriale fern zu halten.

Im Nachstehenden werden wir auf die einzelnen Punkte näher eingehen, wobei sich ergeben wird, dafs bei den Ausführungen vielfach die gleichzeitige Lösung mehrerer der angedeuteten Aufgaben angestrebt wird.

Die Zusätze zur *chemischen Umwandelung* betreffend, machen wir zunächst auf die Mittheilung *F. Gautier*'s über das Schmelzen von Schmiedeeisen- oder Stahlabfällen im Cupolofen unter Zusatz von Siliciumeisen aufmerksam, welche derselbe in der Versammlung des „*Iron and Steel Institute*“ vorgetragen hat (vgl. *Stahl und Eisen*, 1888 Nr. 8). Der Vortragende wies auf die Schwierigkeit hin, durch Schmelzen von

schmiedbarem Eisen mit Zusatz von gewöhnlichem Graueisen, also durch jenes Verfahren, welches bereits seit länger als zwanzig Jahren für verschiedene Zwecke, neuerdings für die sogen. Temperstahldarstellung, hier und da versuchsweise zur Anwendung gebracht worden ist, ein gut gieſsbares Material zu erhalten. Da der Siliciumgehalt beim Cupolofenschmelzen sich verringert, der Kohlenstoffgehalt kohlenstoffarmen Eisens dagegen eher zu- als abnimmt, so erfolgt ein weiſses, siliciumarmes, zur Herstellung dichter Güsse wenig brauchbares Guſseisen. Durch Zusatz von Siliciumeisen statt des gewöhnlichen Graueisens zum schmiedbaren Eisen läſst sich, wie in Frankreich angestellte Versuche ergeben haben, ein besserer Erfolg erlangen.

Auf einem Werke zu Havre wurden 79 Th. Fluſseisenblechabfälle mit 21 Th. 13procentigem Siliciumeisen zusammengeschmolzen. Der Siliciumgehalt des Einsatzes betrug demnach 2,60 Proc.; der Siliciumgehalt des geschmolzenen Metalles scheint nicht ermittelt worden zu sein. Man erhielt Blöcke, deren einer von 40^{mm} Stärke im Quadrat bis auf 30^{mm} Stärke geschmiedet wurde, ohne irgend welche Risse zu bekommen. Der gehämmerte Block, 30^{mm} stark, wurde dann einer Schlagprobe unterzogen. Bei einer freien Auflage von 160^{mm} hielt er zwölf Schläge mit einer Fallkugel von 16^{k} Gewicht aus, deren erster aus einer Höhe von 35^{cm} und jeder folgende aus etwas gröſserer Höhe geführt wurde, bis schlieſslich bei 1^{m} Fallhöhe der Bruch erfolgte.

Bei einem anderen zu Terrenoire angestellten Versuche schmolz man 77 Th. Stahlabfälle mit 23 Th. 9procentigem Siliciumeisen und goſs daraus einen quadratischen Stab von 30^{mm} Stärke, welcher, ohne geschmiedet zu sein, bei dem zehnten Schlage einer gleich schweren Fallkugel als bei dem ersten Versuche aus einer Höhe von 1^{m},010 zerbrach. Probestücke, aus schottischem Gieſsereiroheisen gegossen, pflegen, nach *Gautier*, wenn sie der gleichen Probe unterworfen werden, bei einer Fallhöhe von durchschnittlich 0^{m},4 zu zerbrechen, und es ist demnach die bedeutend gröſsere Zähigkeit des aus Stahlabfällen und Siliciumeisen erzeugten Gieſsmaterials nicht zu verkennen.

Prüft man nun, ob das Verfahren eine gröſsere Bedeutung als die eines lehrreichen wissenschaftlichen Versuches besitzen kann, so ergibt eine Selbstkostenrechnung — bekanntlich die empfindlichste Probe auf die Zweckmäſsigkeit eines Verfahrens — folgendes:

790^{k} Stahlabfälle zu 65 M.	51,35 M.
210^{k} 13procentiges Siliciumeisen zu 135 M. . .	28.35 „
Schmelzkoks	2,— „
Schmelzerlöhne	3,— „
Sonstige Schmelzkosten (Gebläse, Gezäh, Reparaturen und anderes mehr)	5,— „
Zusammen	89,70 M.

Rechnet man 5 Proc. Abbrand, so kosten 1000^{k} geschmolzenes Metall vor dem Eingieſsen in die Guſsformen 94,20 M. Dabei sind die

Einheitspreise absichtlich ziemlich niedrig gerechnet. Hieraus folgt zunächst, dafs, wie sich erwarten liefs, die Kosten des Verfahrens ziemlich hoch sind. In den meisten *Martin*-Hütten, wo man aus dem *Martin*-Ofen Gufswaaren erzeugt, wird man billiger arbeiten können und ein noch vorzüglicheres Gufsmaterial gewinnen. Ein *Martin*-Ofen aber erfordert einen ununterbrochenen Betrieb; für eine gewöhnliche Giefserei würde er nicht geeignet sein.

Daher kann für besondere Zwecke, wie sie auch in gewöhnlichen Eisengiefsereien nicht selten vorliegen, das von *Gautier* empfohlene Verfahren wohl als brauchbar sich bewähren, zumal wenn es durch fernere Versuche noch weiter ausgebildet, insbesondere wenn für jeden einzelnen Fall ermittelt wird, welches Verhältnifs zwischen Siliciumeisen und Stahlabfällen das geeignetste sei.

Ueber die Zusätze von Aluminium, Mangan, Nickel und anderer Metalle werden vielfach Versuche gemacht, die jedoch zu einem Abschlufs noch nicht gekommen sind. In *D. p. J.* 1889 **273** 456 berichteten wir bereits über die vorzüglichen Erfolge, welche *Riley* mit Nickeleisen erreicht hat. Mit Aluminiumzusätzen werden vielfach Versuche gemacht, unter anderem auf dem *Krupp*'schen Stahlwerke in Essen (vgl. auch Mitiseisen 1888 **267** 397).

Die chemische Umwandelung im Cupolofen durch Eintreiben atmosphärischer Luft für sich oder in Verbindung mit anderen Stoffen ist der Zweck des zweitheiligen Ofens zur Erzeugung von Schmiedeeisen und Stahl von *Joseph Toussaint* in Holmes Hall bei Brigg (Lincolnshire) (D. R. P. Nr. 46157 vom 16. Oktober 1887). Bei diesem Ofen ist der untere Theil *B* (Fig. 1) von dem oberen *A* durch eine mit Löchern versehene Scheidewand *K* getrennt. An der Seite ist ein Rohr *L* angeordnet, welches seitlich über dem Boden *F* einmündet und zum Zuführen von Fett oder Mischung von Fett und anderen Stoffen dient, welche eine dem Puddelprozefs ähnliche Wirkung in dem geschmolzenen Bade hervorbringen sollen. *H* ist das Abstichloch. Fig. 2 zeigt die Ausbildung der durchlöcherten Scheidewand *K* als Ring und die Verbindung des letzteren mit einem oben und unten offenen, bis zum Boden des Ofens reichenden durchlöcherten Rohr *M*, welches concentrisch zum Futter *J* der Kammer *B* steht, zum Zweck, einen ringförmigen Raum zu schaffen, in welchen die fettigen Stoffe eingeführt werden können.

Eine ähnliche Einrichtung zeigt der *Boccard*'sche Ofen, welchen *Revue industrielle* vom 21. Juli 1887 S. 282 beschreibt. Er hat spiralförmige Anordnung der Düsen, wie das System *Greiner und Erpf* und ist, worauf seine Eigenthümlichkeit beruht, mit durchlöchertem Boden, in ähnlicher Weise wie die Bessemerbirne, versehen. Hierdurch soll der Ofen zur Darstellung von Stahl geeignet sein. Als Gebläse wird eine Gebläsemaschine oder auch ein Ventilator benutzt. In den Fig. 3 bis 6 bezeichnet *a* die Luftkammer, *b* den Herd; durch die Oeffnung *c*

fliefst das geschmolzene Metall dem Herde zu. Eine zweite Luftkammer ist bei *d*, eine dritte bei *e* mit Schaulöchern *f* und den Düsen *h*. Durch die Kanäle *k* gelangt die Gebläseluft auf den Boden des Herdes. Als gemeinsame Zufuhr des Gebläsewindes dient das Rohr *l*. Das Abstichloch für den Herd ist bei *m*, bei m_1 befindet sich ein ähnlicher Abstich für den eigentlichen Schmelzofen. Die Windzuleitungen sind mit Absperrventilen versehen, um nöthigenfalls den ganzen Winddruck für die Kammer *a* zur Verfügung zu haben, wenn der Ofen als Stahlofen benutzt werden soll. Vorsorglich wird in unserer Quelle bemerkt, dafs man, wenn vermuthet wird, dafs der Wind nicht kräftig genug sei, um das flüssige Metall am Durchfliefsen nach *a* zu hindern, den Windraum *a* nebst den Löchern mit Sand füllt. Das Gebläse wird alsdann ausschliefslich durch die sechs Kanäle *k* geleitet und tritt am Boden ein. Das Erzeugnifs dieses Ofens soll sich sowohl für die kleinsten Gufsstücke eignen, die bis jetzt in Schmiedegufs gemacht wurden, als auch für Maschinengufs und für Walzen, welche letztere sich durch besondere Festigkeit auszeichnen. Oefen dieser Art verwendet die Bugloser Hütte. Wir sind der Meinung, dafs der *Boccard*'sche Ofen, um zuverlässig zu sein, von zu vielen Zufälligkeiten des Betriebes abhängig ist. Ein Einströmen des Gusses in die Kammer *a* würde eine sehr schwierige Wiederherstellung erfordern. Die Verwendung gewöhnlicher Ventilatoren halten wir geradezu für ausgeschlossen.

Den Zweck des Feinens suchte *William Jukes*, *W. H. Glover* und *F. Bosshard* in Manchester nach dem D. R. P. Nr. 44730 vom 24. Januar 1888 dadurch zu erreichen, dafs sie zwei Cupolöfen anordnen, welche durch einen gemeinschaftlichen Sammelraum verbunden sind (Fig. 7). Mit dem letzteren ist die Feinvorrichtung verbunden. Der Boden des gemeinschaftlichen Sammelraums ist nämlich mit einer durchlöcherten Brücke versehen, die durch den Windkasten *g* Wind empfängt. Das in den Oefen niederschmelzende Eisen fliefst über die Brücke, wird von den durch dieselbe tretenden Windstrahlen gefeint und fällt dann an den Seiten der Brücke in den Herd des Sammelraumes herunter. Der durch die Brücke geblasene Wind tritt durch die Röhren *d* in die Cupolöfen.

Eine Reihe von Cupolöfen, welche die Zuführung fremder Stoffe zu dem angegebenen Zwecke — Veränderung der Eisenqualität — ermöglichen, erwähnt *A. Gouvy fils* in seiner auch als Sonderabdruck (bei *Chaix*, Paris 1887) erschienenen Studie „*Étude sur les cubilots pour la fusion de la fonte*“.

Insbesondere sind dies die Oefen von *Batty* 1877 **224** * 105, *Voisin-Bichon*, *Herliczka* 1880 **238** * 318, *Ibrügger* 1882 **245** * 14 und *Krupp* 1880 **235** * 373, welche jedoch an der angeführten Stelle bereits besprochen sind. Von dem in Frankreich sehr verbreiteten *Voisin-Bichon*'schen Ofen mit Einspritzung von Erdöl oder anderer flüssiger Oele gibt *Gouvy*

die in Fig. 8 und 9 dargestellte Zeichnung. Von den beiden Erdölbehältern *E* aus führen Röhren in die obere Kante der unteren, kleinen Düsen, wo das Erdöl erfaſst und in den Ofen gefördert wird. Eine Reihe von weiteren Düsen befindet sich in etwas gröſserer Höhe. Als Hauptvortheil des Ofens wird angegeben, daſs derselbe eine hohe Temperatur und ein Niederschmelzen groſser Mengen ermöglicht. Belege dieser Vorzüge, durch Mittheilung von Betriebsergebnissen, bringt der Verfasser leider nicht. Wie aus der Figur ersichtlich, sind die oberen Düsen für sich abstellbar. Den nebenbei erwähnten Umstand, daſs man eine letzte Beschickung von Eisen ohne Brennmaterial aufgeben könne, halten wir für unwesentlich.

Erwähnt sei noch, daſs nach *Gouvy* das Stahlwerk von Longwy bei den Schmelzungen im Cupolofen einen Koks verwendet, welcher durch Mischen von Steinkohle und Manganerz aus gewöhnlichen Koksöfen erzielt wurde. Durch die basische Schlacke soll, nach Angabe der Erfinder, jede Spur von Schwefel aus dem Guſs entfernt worden sein.

(Fortsetzung folgt.)

Die Typendrucktelegraphen von S. van Buren Essick und von Moore und Wright.

Für *Samuel van Buren Essick* in Brooklyn, Nordamerika, ist unter *D. R. P. Kl. 21 Nr. 47335 vom 21. Juni 1887 ab ein Typendrucker patentirt worden, der zwar in hohem Grade verwickelt ist, aber doch einige erwähnenswerthe Eigenthümlichkeiten besitzt. Zunächst haben wir in ihm wieder einen Versuch, ein Blatt telegraphisch in unter einander liegenden Zeilen zu bedrucken. Das Blatt befindet sich auf einem Wagen, der beim Druck eines jeden Zeichens vom Druckelektromagnete um einen Schritt, um die Breite eines Zeichens in wagerechter Richtung fortgeschoben wird, nach Vollendung einer Zeile aber das Gesperre auslöst und durch die Wirkung einer Feder in die Anfangsstellung zurückgeführt wird, wobei zugleich das Blatt um die Höhe einer Zeile emporgezogen wird. Das Typenrad wird durch ein von einem Gewichte getriebenes Triebwerk schrittweise in Umdrehung gesetzt, wenn (flüchtige) Wechselströme durch die Leitung gesendet werden. Die Wechselströme setzen durch den gemeinschaftlichen Ankerhebel zweier polarisirten Hufeisen-Elektromagnete die Hemmung eines Sperrrades auf der Typenradachse in hin und her gehende Schwingungen, durchlaufen aber zugleich den Elektromagnet eines Relais, dessen Ankerhebel beim Aufhören der Wechselströme auf längere Dauer abgerissen wird und nun einen Lokalstrom durch den Druckelektromagnet schlieſst. Die Einstellung auf den zu druckenden Buchstaben soll dadurch beschleunigt und zugleich die Leistung des Telegraphen erhöht werden, daſs das Sperrrad nur halb so viele Zähne erhält, als das Typenrad Zeichen enthält. Die Typen werden auf dem Typenrade in zwei neben einander laufenden Umfängen angebracht; gewöhnlich werden die Typen der einen Reihe abgedruckt; sollen die in der anderen Reihe abgedruckt werden, so wird das Typenrad mit seiner wagerechten Achse um die Breite einer Typenreihe verschoben. Dies besorgt ein besonderer Elektromagnet, durch welchen jetzt die Lokalbatterie geschlossen wird; auch diese Schlieſsung vermittelt das Relais, das jetzt durch einen stärkeren Strom durchlaufen wird und seinen Anker anzieht. Der Geber enthält die Tasten in zwei Reihen über einander; beim Niederdrücken einer Taste wird die Linienbatterie geschlossen, deren Strom dann im Einstellelektromagnete wirkt und nicht allein die Hemmung des Sperrrades bewegt. sondern zugleich auch einen Strom-

wender, der eben im Einstellelektromagnete den Strom in Wechselströme auflöst. Wird eine Taste der oberen Reihe niedergedrückt, so wird zugleich der Einstellelektromagnet des Gebers aus der Linie ausgeschaltet und zufolge der Verminderung des Widerstandes dem Strome die zum Verschieben der Typenradachse erforderliche Stärke ertheilt; bei der Verschiebung legt sich eine Sperrung vor, die der Achse erst nach erfolgtem Druck den Rückgang in ihre gewöhnliche Lage gestattet. Die einmal niedergedrückte Taste legt einen Contacthebel um und schliefst durch ihn den Stromweg zur Linie; dieser Contacthebel wird dann in dieser Contact machenden Lage erhalten, bis die Einstellung durch die Wechselströme vollendet ist, dann hebt der zu dieser Taste und diesem Contacthebel gehörige Stift einer Stiftenwalze den Contacthebel wieder vom Contact ab. Die Stifte, deren Zahl jener der Zähne des Sperrades entspricht, stehen auf der Stiftenwalze in einer Schraubenlinie.

Auch der Typendrucker, welchen *Moore* und *Wright* entworfen und ausgeführt haben (vgl. *Iron*, 1889 * S. 353), druckt das Telegramm in Zeilen auf ein Papierblatt. In diesem Telegraphen sind zwei Triebwerke vorhanden. Das eine treibt mittels eines Rädersatzes eine wagerechte Welle, worauf das Typenrad aufgesteckt ist. Auf dieser Welle sitzen zwei Sperräder, in welche am unteren Rande ein Sperrzahn eingreift, der von dem durch einen Hufeisenmagnet polarisirten Anker eines Elektromagnetes so hin und her bewegt wird, dafs er sich abwechselnd in eines der beiden Sperräder einlegt. Diese Bewegung wird mittels Wechselströme hervorgebracht, die im gebenden Amte mittels eines Gebers von einer der gewöhnlichen Einrichtungen entsendet werden. Das zweite Triebwerk treibt eine wagerechte Rolle, über welche das zu bedruckende Papierblatt hinweg geführt wird; das Blatt kommt von einer zweiten Rolle und geht um die erstere herum, welche um ein Stück gedreht wird, wenn eine Zeile vollgedruckt ist; dabei bewegt sich das Blatt so weit, dafs eine neue Zeile gedruckt werden kann. Für gewöhnlich befindet sich die erstere Rolle in einiger Entfernung von dem Typenrade und wird durch den Druckhebel an dieses heranbewegt, wenn ein Zeichen gedruckt werden soll; auf dem einen Arme trägt der Druckhebel den Anker eines Elektromagnetes; eine Feder zieht diesen Arm an eine Stellschraube heran; die Wechselströme durchlaufen auch diesen Elektromagnet, vermögen aber bei ihrer kurzen Dauer den Anker nicht anzuziehen; das Drucken des Zeichens bewirkt ein länger dauernder Strom.

Das Typenrad sitzt auf einer Hülse, welche sich mit der Achse dreht, aber entlang derselben verschoben werden kann. Letzteres besorgt eine Gabel, welche an einem entlang einer Führungsstange verschiebbaren Schlitten befestigt ist; am Schlitten sind zwei Sperrkegel angebracht, welche sich in zwei Zahnstangen einlegen; eine Stange liegt fest, die andere wird bei jedem Drucken um einen Zahn fortgeschoben und darauf durch eine Feder wieder zurückbewegt. So wird der Schlitten Schritt für Schritt fortbewegt, und wenn das Typenrad am Ende der Achse angelangt ist, werden beide Sperrkegel ausgehoben und das Typenrad von einer Schnur in seine anfängliche Stellung zurückgeführt; das Ausheben der beiden Sperrkegel bewirkt ein stärkerer Strom, der mittels eines besonderen Tasters im Geber entsendet wird, während eine typenfreie Stelle des Typenrades dem Papiere gegenübersteht; dieser Strom wirkt in einem besonderen Elektromagnete des Empfängers und veranlafst zu gleicher Zeit das Ausheben der beiden Sperrkegel und die Drehung der Walze, welche das Papierblatt um eine Zeilenbreite fortschiebt.

Es scheint, dafs die zuletzt erwähnte Anordnung die Zurückführung des Schlittens in die Anfangslage, also den Beginn einer neuen Zeile zu jeder beliebigen Zeit gestattet, also auch wenn die vorhergehende Zeile noch nicht ganz vollgedruckt worden ist.

Neue Gasmaschinen.

(Patentklasse 46. Fortsetzung des Berichtes S. 97 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 6 und 7.

Fig. 46 zeigt eine Ventilsteuerung der *Sächsischen Stickmaschinenfabrik* in Kappel bei Chemnitz (*D. R. P. Nr. 47263 vom 2. December 1888) in einer Stellung, in welcher die Ventile geschlossen sind.

In dem Ventilgehäuse *A* befindet sich das selbsthätige, durch die Feder *E* belastete Ansaugeventil, sowie das gesteuerte und durch die Feder *F* belastete Auslafsventil. Bei *Q* ist die Zündvorrichtung angedeutet.

Die am Auslafsventil befindliche Stange K_1 trägt einen Muff L_1, in welchem sich eine am Steuerhebel *H* angehängte Stange K_2 führt. Auf K_2 sitzt ein Muff L_2. Zwischen den Muffen L_1 und L_2 befindet sich eine Feder *m* (Spiralfeder oder Blattfeder o. dgl.), die so stark ist, dafs sie die Feder *F* überwindet. Da die Stange K_2 auf die Stange K_1 des Auslafsventils nicht auftrifft, so wird die Bewegung des Steuerhebels *H* auf das Auslafsventil durch die Feder *m* übertragen. Die Höhe des Daumens an der Steuerscheibe *G* ist so bemessen, dafs das Auslafsventil geöffnet wird, bis es auf dem gegenüberliegend angeordneten Ansaugeventil aufsitzt, der Steuerhebel aber noch eine darüber hinausgehende Bewegung erhält, durch welche die Feder *m* gespannt wird. Wird die Geschwindigkeit des Motors zu grofs, so setzt sich der Regulatorhebel *R*, nachdem das Auslafsventil geöffnet und die Feder *m* etwas gespannt ist, auf einen Ansatz g_1 des Steuerhebels *G* und hindert den letzteren am Zurückgehen. Das Auslafsventil *C* bleibt in Folge dessen geöffnet und sitzt, da die Feder *m* gespannt ist, mit Druck auf dem Ansaugeventil *B* auf. Es kann ein Ansaugen von Explosionsgemisch nicht früher wieder erfolgen, als bis nach verminderter Geschwindigkeit der Regulatorhebel *R* den Steuerhebel *G* freigibt, worauf das Auslafsventil sich schliefsen und das Ansaugeventil sich wieder öffnen kann.

Eine Steuerung für den gelegentlich der Besprechung der Münchener Kraft- und Arbeitsmaschinenausstellung beschriebenen *Viktoria*-Motor von *Hees und Wilberg* in Magdeburg wird durch *D. R. P. Nr. 46436 vom 28. Juli 1888 bekannt.

In Fig. 47 ist *a* die Hauptwelle der Gasmaschine, von welcher aus durch Räderübersetzung von 2:1 Steuerungswelle *c* in Umlauf versetzt wird. In diese Welle *c* ist ein excentrischer Zapfen *b* eingedreht, an dem wieder der Balken *d* gelagert ist. Das eine Ende d_1 des Balkens *d* ist durch Scharnier mit dem Winkelhebel *e* und dieser durch Schubstange *f* mit dem Zündschieber *i* oder einem anderen Zündmechanismus verbunden. An der Schubstange *f* ist ein festes Stück *h*

angebracht, welches bis unter die Ventilstange *v* reicht. Das andere Ende d_2 des Balkens *d* ist mit einer Rolle *k* versehen. Der Hebel *l*, der mit einem Arme unter die Auslafsventilstange *m* greift, reicht mit dem anderen Arme unter die Rolle *k*.

Die Steuerung arbeitet wie folgt: Der excentrische Zapfen *b* dreht sich um die Achse der Welle *c* in der Richtung des Pfeiles. Auf seiner Bahn durchläuft der Zapfen die Punkte von *0* bis *8* (Fig. 48 Taf. 7), wovon die Punkte *1*, *3*, *5* und *8* die Todtpunktlage des Kolbens der Maschine bedeuten. Die Punkte *0'* bis *8'* bezieh. *0''* bis *8''* sind die Stellungen der Balkenenden d_1 bezieh. d_2 bei den verschiedenen Excenterstellungen von *0* bis *8*. Die Arbeit der Gasmaschine beginnt mit dem Einsaugen des Gasgemisches und entspricht dies der Stellung *8* des Excenters. Der Zapfen bewegt sich über *0* nach dem Todtpunkte *1*, was am Hebel *e* eine Bewegung *8'*, *0'*, *1'* und am Einlafsventil ein Heben und Senken bedeutet, da die Stellung *1'* des Hebels *e* dieselbe wie *8'* ist. Das Senken des Ventils wird durch die Federkraft bewirkt. Jetzt beginnt im Arbeitscylinder die Verdichtung, weshalb alle Ventile von nun an geschlossen bleiben müssen. Diese Periode dauert so lange, bis der Kolben im unteren Todtpunkte angelangt ist, also der Zapfen *b* im Punkte *3* sich befindet. Hier beginnt die Expansion der Gase: die Stellung der Steuerung zeigt, dafs die Ventile noch geschlossen bleiben. Ehe der Kolben im nächsten Todtpunkte anlangt, beginnt die Ausströmung der verbrannten Gase im Punkt *5* der Bahn des Excenters *b*. Dieses wird durch das Ende d_2 des Balkens *d* und den Hebel *l* bewirkt: denn während der Excenter *b* eine Kreisbahn durchläuft, mufs das Ende d_2 des Balkens eine ellipsenähnliche Curve beschreiben, die durch die Punkte *0''* bis *8''* angedeutet ist. Bei dem Punkte *5''* stöfst d_2 auf den Hebel *l*, drückt diesen herunter bis Punkt *7''* und verläfst ihn wieder bei Punkt *8''*. Dadurch macht der Hebel *l* den Weg von *I* bis *II*, was am anderen Arme den Ventilhub I_1, II_2 ausmacht.

Während der ganzen Umdrehung des Excenters *b* mufs durch Uebertragung der Bewegung auf Winkelhebel *e* und Schubstange *f* der Zündschieber *i* eine zwangläufige, auf- und abwärts gehende Bewegung machen, und tritt die Aenderung der Bewegungsrichtung bei Punkt *0* und Punkt *4* der Excenterbahn ein. In dem Schieber sind Kanäle so angeordnet, dafs bei Punkt *3* der Excenterbahn eine Entzündung des Gasgemisches eintritt.

In der Ausführung ist am Balkenende d_2 eine Rolle *k* angebracht. Damit man aber beim Aufsetzen der Rolle *k* auf den Hebel *l* keinen Schlag hört, ist letzterer so geformt, dafs die Hebelkante, wo die Rolle *k* aufläuft, eine Tangente der ellipsenähnlichen Curve mit dem Berührungspunkte in *5''* derselben bildet. Der Schlag beim Aufsetzen des Auslafsventils wird ebenfalls herabgemindert und zwar durch die Form

des Hebels, welche so ist, dafs die Geschwindigkeit des Ventils im letzten Augenblicke eine geringe wird.

Bei der Hahnsteuerung von *F. J. Dresch* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 43707 vom 20. Januar 1888) wird der durch Schnecke und Schneckenrad in Umdrehung versetzte Hahnkegel durch eine Wand so abgetheilt, dafs die Verbrennungsgase nicht mit dem im Inneren des Hahnkegels eingeschlossenen frischen Gasgemische in Berührung kommen. Der Hahnkegel wird durch einen federnden Deckel in das vom Kühlwasser umschlossene Gehäuse so hineingedrückt, dafs er sich bei seiner Ausdehnung achsial verschieben kann.

Einen ruckweise bewegten Drehschieber benutzt *A. Beyer* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 45150 vom 9. September 1887) zur Vertheilung der Ladung und der Rückstände. Die Vertheilungsscheibe ist aufsen mit Zähnen versehen, welche von entsprechend bewegten Sperrklinken zeitweise erfafst werden.

Um denselben Schieber zur Vertheilung und Zündung der Ladung für zweicylindrige und eincylindrige Gasmaschinen verwenden zu können bezieh. um bei Zwillingsmaschinen einen Cylinder abstellen zu können, benutzt *J. B. Ullrich* in Leipzig (*D. R. P. Nr. 45177 vom 15. Februar 1888) eine Einrichtung, welche nach Verschiebung eines Zwischenstückes die Wege nach der entsprechenden Seite verlegt. Der Schieber wird zwischen den beiden Gasmaschinencylindern angeordnet.

Derselbe Erfinder (*D. R. P. Nr. 43162 vom 20. September 1887) bringt auch einen Drehschieber in Vorschlag, welcher bei einer Umdrehung sowohl zweimal die vom Kolben angesaugte Ladung in den Cylinder treten, als auch zweimal die Zündung erfolgen läfst. Es ist also für zwei Antriebspiele des Cylinders nur eine Umdrehung des Drehschiebers erforderlich.

Ein Schieber, welcher wie der eben beschriebene auch Undichtheiten durch langsame Bewegung vermeiden will, wird von *C. G. Schanze* in Riesa (*D. R. P. Nr. 42530 vom 14. August 1887) angegeben.

Der Schieber *D* (Fig. 49) wird mittels Uebersetzung 1:4 in rotirende Bewegung gesetzt und bewegt durch zwei gleiche, conische Räder den seitwärts am Cylinder *A* angeordneten Auspuffschieber *E*. Diese Anordnung bewirkt, dafs die Schieber zweimal langsamer sich bewegen als die gewöhnlichen Schieber und Ventile.

Der Betriebsgang ist folgender: Hat der Kolben im Cylinder seine äufserste Stellung durch Expansion der entzündeten Gase erreicht und ist im Begriffe zurückzugehen, so öffnet sich Kanal *i* im Schieber *E* auf seine entsprechenden Oeffnungen kk_1 im Gehäuse *F*, so dafs die Verbrennungsrückstände aus dem Cylinder *A* durch die Gehäuseöffnungen *k* nach dem Kanale *i* im Schieber *E* und aus diesem durch die Gehäuseöffnung k_1 nach dem Auspuffrohre entweichen.

Dieser Vorgang wird sich wiederholen, sobald die Kurbelwelle zwei

volle Umdrehungen oder vier Takte gemacht hat; in dieser Zeit hat Schieber *E* eine halbe Drehung gemacht und der Kanal *i* ist wieder in Correspondenz mit den Oeffnungen kk_1 im Gehäuse *F*. Sind nun durch beendeten Rückgang des Kolbens die Verbrennungsrückstände entwichen und der Kolben im Begriff wieder vorwärts zu gehen, so erfolgt das Ansaugen von Gasgemisch. Kanal *h* im Schieber bezieh. in der Steuerung *D* öffnet sich auf seine correspondirenden Oeffnungen ll_1 im Gehäuse *B*. Der Gaseinlafs wird durch einen Winkelhebel bewirkt, dessen durch Umlauf zweier Daumen erfolgender Aushub das Gasventil herunterdrückt und dadurch öffnet. Zwischen dem Ventilgehäuse und dem Schiebergehäuse *B* ist eine Aussparung *n* an dem Flansch und vier Bohrungen angeordnet, durch welche Luft in nöthiger Menge dem Gase vor Eintritt in den Schieber beigemischt wird. Das Gasgemisch nimmt also seinen Weg durch die Gehäuseöffnung *l*, den Kanal *h* und weiter durch die Gehäuseöffnung l_1, passirt den Kanal *I* und tritt durch die im Centrum des Cylinderdeckels angebrachte Oeffnung *H* in den Cylinder. Das Ansaugen des Gemisches erfolgt bis zur Beendigung des ganzen Hubes. Ist der Hub vollendet, so sind die Gehäuseöffnungen ll_1 vollständig geschlossen, ebenso das Gasventil.

Bei dem darauf folgenden Rückgange des Kolbens tritt Verdichtung des Gasgemisches im Cylinder ein. Ist nun der Kolben in die innere Todtpunktstellung gelangt, so erfolgt die Entzündung des verdichteten Gasgemenges im Cylinder.

Der Zündungsvorgang geschieht wie folgt: In dem Schieber bezieh. der Steuerung *D* ist seitwärts durch die Bohrung *G*, die vorn dicht verschraubt ist, ein Zündraum geschaffen, in welchen die Kanäle: *g* für Gemischeinströmung aus dem Cylinder, *f* für Entzündung des im Zündraume *G* befindlichen Gasgemisches an der aufsen brennenden Zündflamme *Z* und *e* für Uebertragung des in *G* entzündeten Gemisches nach Cylinder *A* münden. Befindet sich der Kolben behufs Verdichtung auf seinem Rückgange, so öffnet sich im ersten Viertel desselben Kanal *g* im Schieber *D* auf seine entsprechende Oeffnung g_1 im Gehäuse *B*, der Zündraum *G* füllt sich mit brennbarem Gemische aus dem Cylinder, alsdann wird Kanal *g* und Oeffnung g_1 geschlossen.

Ganz kurz vor beendeter Verdichtung öffnet sich Kanal *f* auf seine entsprechende Oeffnung; das Gemisch entzündet sich nun an der aufsen brennenden Zündflamme *Z*. Beim Eintritte des Kolbens in die innere Todtpunktstellung schliefst Kanal *f* im Schieber *D* die mit ihm nach aufsen entsprechende Oeffnung im Gehäuse *B*. Im Moment der erfolgten Schliefsung von *f* öffnet sich Kanal *e* auf seine entsprechende Oeffnung e_1: die noch im Zündraume *G* brennenden Gase übertragen sich nach dem Kanale *I* zwischen Cylinderdeckel *C* und dem Gehäuse *B*, von welchem aus die Weiterzündung nach dem Cylinderinhalte erfolgt.

Bei dem Schieber von *E. Hahn* in Frankfurt a. M. (*D. R. P.

Nr. 45568 vom 5. April 1888) vollziehen sich die Schieberbewegungen beim jedesmaligen Hubwechsel und setzen während des übrigen Kolbenweges aus.

Beim ersten Aufgange des Kolbens (Viertakt) wird das Gasgemisch durch das Zuführungsrohr *a* (Fig. 50), Höhlung *b* und Kanal *c* angesaugt und zu Beginn des folgenden Verdichtungshubes durch Niederdrücken des Schiebers *C* die Zuführung abgeschlossen. Beim dritten Hube, dem Arbeitsgange des Kolbens, findet die Verbindung des Cylinderraumes *A* mit dem im Schieberdeckel befindlichen Zündraume *n* und der darin brennenden Flamme f_1 durch die Kanäle *d* des Schiebers *C* und *e* des Schieberdeckels statt, während gleichzeitig der obere Kanal *o* des Schieberdeckels, der den Abzug der Rauchgase gestattet, abgeschlossen wird, so dafs die Explosion im Inneren sich vollziehen kann. Während des nunmehr folgenden Hubwechsels stellt sich durch weiteres Abwärtsschieben des Schiebers die Verbindung nach aufsen her und die Verbrennungsrückstände nehmen ihren Weg durch Kanal *c*, Schieberhöhlung *g* und Abführungsrohr *h* ins Freie. Vor Beginn des neuen Spieles wird der Schieber mittels einer Feder oder eines mit der unrunden Scheibe in Verbindung gebrachten Hebelarmes in seine Anfangsstellung, die der Saugeperiode entspricht, zurückgeschoben.

Die Unterhaltung der Flammen *f* geschieht von einem Gasbehälter durch Rohrleitung *m*. Die Speisung des Behälters erfolgt während des Verdichtungshubes, und zwar so, dafs ein geringer Theil der Gasfüllung in der entsprechenden Stellung des Schiebers aus *A* durch Kanal *c*, Aussparung *i* im Schieber und Winkelbohrung *l* im Schieberspiegel *B* mit hieran sich anschliefsender Rohrleitung nach dem Gasbehälter überströmt. Zur Sicherung des letzteren ist in Leitung *m* ein Rückventil eingeschaltet.

Die im Zündraume *n* sich entwickelnden Rauchgase finden während des Saug-, Verdichtungs- und Auspuffspieles durch Kanal *o*, Schieberöffnung *g* und Abführungskanal *h* ihren Abzug nach aufsen. Während der beiden erstgenannten Spiele ist aufserdem durch eine seitliche Erweiterung des Kanales *o* und durch einen seitlich im Schieber *C* befindlichen Winkelkanal die Verbindung des Zündraumes *n* mit der aufsen brennenden Flamme hergestellt, wodurch sich die Innenflamme entzündet, falls sie während der Explosion verlöschen sollte. Wird in den Raum *n* eine Platinspirale oder ein Platingewebe eingelegt, so wird dadurch in Folge des Erglühens des Platins die Flamme f_1 ebenfalls gegen Erlöschen geschützt und die Aufsenflamme kann wegfallen.

Schieber und Schieberdeckel werden durch Federn leicht angedrückt und sind mittels Traverse *t* und Stellschraube *u* gegen Abheben gesichert.

Bei Viertaktmaschinen benutzt ***W. Schmidt*** in Kalk bei Deutz (* D. R. P. Nr. 44633 vom 2. August 1887) eine Ventilanordnung nach Fig. 51 unter

Anwendung eines Verdichtungsraumes, um durch Bildung eines gasreichen Gemenges im Cylinder eine gröfsere Kraftleistung und durch Expansion der Verbrennungsgase einen erhöhten Nutzeffect, also geringen Gasverbrauch zu erzielen.

Nach jeder Kraftwirkung werden die Verbrennungsrückstände, welche am Ende des Ausblasespieles in dem Verdichtungsraume zurückbleiben würden, aus demselben durch atmosphärische Luft möglichst verdrängt werden, dafs zu dieser Luft reines Gas oder ein Gemisch von Gas und Luft angesaugt wird, und dafs dieses Ansaugen vor dem Ende des Ansaugehubes (Ansaugespiel) unterbrochen wird, wodurch bei dem darauffolgenden Arbeitsspiel eine möglichst hohe Expansion der Verbrennungsgase und damit ein erhöhter Nutzeffect erreicht wird. Je nachdem man reines Gas oder ein überreiches Gasgemisch in gröfserer oder geringerer Menge zu der im Verdichtungsraume befindlichen Luft einführt und je nachdem man auf einen kürzeren oder längeren Theil des Kolbenhubes ansaugt bezieh. den Expansionsgrad variirt, kann man die Kraftleistung des Motors verändern.

Der vor dem Kolben des Motors befindliche Raum ist durch einen Deckel abgeschlossen und dient als Luftpumpe, indem die Luft durch Vermittelung von Saug- und Druckventilen angesaugt und durch eine Rohrleitung nach einem Luftbehälter geprefst wird.

Die Steuerungsorgane des Motors werden durch die Steuerwelle *q* bewegt, welche bei zwei Kurbelumdrehungen einmal umläuft.

Hat der Kolben beim Ausblasen noch nicht seinen ganzen Weg zurückgelegt, so wird durch die auf der Steuerwelle *q* sitzenden Nocken das Luftventil *g* mittels des Hebels *h* und das Einströmungsventil *n* mittels des Hebels *p* geöffnet. Die im Luftbehälter eingesammelte verdichtete Luft gelangt alsdann durch die Kanäle *ll* und das Einströmungsventil *n* in den hinter dem Kolben befindlichen Raum, wobei sie die daselbst noch vorhandenen Verbrennungsgase durch das Ausblaseventil austreibt.

Hat der Kolben den hinteren todten Punkt erreicht, so ist der Druck im Luftbehälter auf atmosphärische Spannung gesunken und das Ausblaseventil wird geschlossen, während das Gaseinlafsventil *i* geöffnet wird. Der Kolben saugt alsdann zu der im Verdichtungsraume befindlichen atmosphärischen Luft durch das Rohr *s* Gas an, welchem man eine beliebige Menge Luft beimischt, je nachdem das Luftventil *g* mehr oder weniger öffnet oder früher oder später schliefst.

Ein veränderlicher Füllungsgrad des Cylinders wird also dadurch erreicht, dafs man den Eintritt von Gas und Luft durch Schliefsen der Ventile *gi* und *n* bei entsprechender Kolbenstellung unterbricht. Hierauf wird das im Cylinder befindliche Explosionsgemenge verdünnt, indem der Kolben den übrigen Theil seines Hubes vollendet. Beim Kolbenrückgange zieht sich die Cylinderfüllung zunächst wieder auf das der

atmosphärischen Spannung entsprechende Volumen zusammen, um dann in dem Verdichtungsraume zusammengeprefst zu werden.

Durch diese Art der Cylinderfüllung wird einestheils erreicht, dafs die Ladung möglichst frei von Verbrennungsgasen ist und aus einem möglichst gasreichen Gemenge besteht, welches die zu einer vollkommenen Verbrennung nothwendige Menge Sauerstoff enthält. Anderentheils kann durch die angewendete Verdünnung der Ladung im Cylinder, durch die darauffolgende Verdichtung und Entzündung derselben, ein beliebiger Expansionsgrad der Verbrennungsgase erzielt werden. Man kann also den Motor mit jeder beliebigen Menge Explosionsgemenge, von dem geringsten Füllungsgrade an, welcher überhaupt möglich ist, bis zur vollen Ladung des Cylinders betreiben, je nachdem man das Luftventil *g*, das Einströmungsventil *n* und das Gaseinlafsventil *i* früher oder später schliefst.

Die Maschine kann mit einem beliebig zu wählenden Expansionsgrade betrieben werden, indem man die festen Steuerungsnocken zur Bewegung der Ventile *g* und *n* so ausführt, dafs sie stets bei einem bestimmten Punkte des Kolbenhubes den Schlufs dieser Ventile bewirken.

Hierbei wird das Gaseinlafsventil *i* durch einen schrägen, vom Regulator beeinflufsten Nocken gesteuert, welcher mehr oder weniger Gas gibt oder den Gaseintritt für eine oder mehrere Arbeitsspiele unterbricht, um dadurch die Geschwindigkeit der Maschine zu reguliren. Anstatt des schrägen Nockens kann auch ein gerader Nocken angewendet und die Regulirung nur in der Weise bewirkt werden, dafs bei eintretender Geschwindigkeitssteigerung der Gaseintritt unterbleibt, indem der Regulator den Nocken verschiebt.

Es können jedoch behufs Regulirung der Maschine sowohl der Expansionsgrad als auch die Gaszufuhr veränderlich gemacht werden, indem man den Schlufs der drei Ventile *g n* und *i* zugleich verändert, in der Weise, dafs die Nocken, welche dieselben öffnen, mit Abstufungen oder einer schrägen Abfallfläche versehen und auf der Steuerwelle durch den Regulator verschiebbar gemacht werden.

Regulirungsvorrichtungen.

Die an einer *Körting*'schen Gasmaschine dargestellte Regulirung (Fig. 53) wird durch die Auspuffgase bethätigt, indem der bei rascherem Gange in der Maschine vermehrte Druck in der Auspuffleitung benutzt wird, um einen mittels Gewichts- oder Federdruckes belasteten Kolben zu heben, oder einen elastischen, ebenfalls belasteten Sack auszudehnen und durch die eintretende Bewegung eine Klinke zu verschieben, durch deren Stellung gewisse zur Kraftäufserung der Maschine nöthige Bewegungen so beeinflufst werden, dafs sie entweder vollzogen werden oder nicht. Als eine solche Bewegung kann sowohl das Oeffnen und Schliefsen des Gaseinlafsventiles als auch des Auspuffventiles dienen.

A ist die Kurbelwelle mit dem Steuerdaumen *B*, dessen Druck durch ein Stangen- und Hebelwerk *CDE* zum Heben des Ventiles *J* dient. Am Arme *D* befindet sich eine Schneide, welche gegebenenfalls mit einer Klinke *F*, die um einen festen Zapfen *G* drehbar ist, in Eingriff kommt. Verbunden mit der Klinke *F* ist der Arm *L*, auf welchen der Kolben *H* wirkt, der sich dicht oder annähernd dicht in einem Gehäuse bewegt, welches unterhalb des Kolbens mit der Auspuffleitung in Verbindung steht. Der Kolben ist durch eine Feder belastet. Steigt nun der Druck in der Auspuffleitung vermöge zu raschen Ganges der Maschine, so überwindet der Kolben die Belastung und drückt auf den Arm *L* und bewirkt so den Eingriff der Klinke *F* mit der am Arme *D* befindlichen Schneide, sobald dieser Arm durch den Daumen *B* niedergedrückt ist. Der Arm *D* wird durch die Klinke dann in dieser niedergedrückten Lage erhalten und das Ventil offen gehalten, wodurch das Einsaugen einer frischen Ladung gehindert wird.

Bei langsamerem Gange der Maschine bleibt der Kolben unten, die Schneiden kommen nicht zum Eingriffe und das Auslafsventil gelangt am Ende des Kolbenhubes auf seinen Sitz.

Zweck der in Fig. 54 bis 56 dargestellten Regulirungsvorrichtung von *A. Monski* in Eilenburg (*D. R. P. Nr. 44409 vom 4. Februar 1888) ist, die bei Viertaktmaschinen gebräuchlichen Zahnräder zu beseitigen und an deren Stelle eine Kurbel oder ein Excenter treten lassen zu können. Um die Bewegung der Ventile bei jedem vierten Kolbenhube bezieh. jeder zweiten Umdrehung, wie erforderlich, zu bewirken, wird an der Excenterstange *b* eine im Drehpunkte a_1 bewegliche Zunge *a* angebracht, welche abwechselnd einmal gegen die Ventilstange stöfst und einmal dieselbe unberührt läfst. Dieses Hin- und Herbewegen der Zunge *a* kann selbsthätig in folgender Weise geschehen.

Die Vorrichtung ist gebildet aus dem auf dem Stifte *d* beweglich angebrachten Theile *A*, welcher zwei Anschlagtheile $v\,v_1$, eine Schleiffeder *f* und einen Führungsarm *i* darstellt, sowie ferner aus den beiden Federn *s* und s_1 und den am Cylinder befestigten Anschlagstiften $o\,o_1$. Die Feder *f* schleift auf der Seitenfläche der Zunge *a* und hält den Theil *A* in seiner jeweiligen Lage. Der Arm *i* besitzt einen vorstehenden Stift i_1; derselbe bewegt mit Drücken die Flachfedern $s\,s_1$, die am Cylinder befestigt sind. Wenn das Excenter den Weg *x* durchläuft, so stöfst entweder der Arm v_1 gegen den Anschlag o_1 oder Arm *v* gegen Anschlag *o*. In Fig. 56 stöfst Arm v_1 gegen o_1, wobei die Feder s_1 nach rechts gedrängt wird. Die Kraft der Flachfedern $s\,s_1$ ist derartig, dafs sie die Reibung der Schleiffeder *f* nicht zu überwinden vermag. In Folge dessen wird, sobald das Excenter den Weg *z* durchlaufen, das Ventil auf seinen Sitz gefallen und die Zunge aufser Berührung mit dem Auslafsventile gelangt ist, die Feder s_1 in ihre normale Lage zurückkehren und dabei die Zunge nach links drücken, dem keinerlei

Hindernisse im Wege stehen, da dieselbe auf Bolzen a_1 leicht beweglich ist. Diese Bewegung kann sich auf dem Wege y vollkommen vollziehen. Die Zunge wird jetzt an der Stange vorbei gehen. Nun aber stöfst Arm v gegen Anschlag o; die Feder s erhält eine Durchbiegung nach rechts, welche auf dem Wege y das Zurückführen der Zunge in die Lage Fig. 56 bewirkt.

Regulirung von *W. Bernhard* in Gaudenzdorf bei Wien (*D. R. P. Nr. 41639 vom 13. April 1887).

In dem Rohre, welches den Schieberkasten mit der Gasleitung verbindet, wird ein durch Federdruck geschlossen erhaltenes Ventil angeordnet, und zwischen die nach aufsen verlängerte Ventilspindel und einen mit dem Steuerungsschieber verbundenen Arm, welcher die Ventilspindel in den entsprechenden Momenten hineinzudrücken hat, ist ein Zwischenglied eingeschaltet, welches durch den Regulator gehoben und gesenkt werden kann. Wächst die Geschwindigkeit über ein gewisses Mafs, so zieht dieses Zwischenglied sich aus dem Raume zwischen Ventilspindel und Schieberarm zurück, so dafs dieser Arm die Spindel nicht mehr zurückdrücken, also das Ventil nicht mehr öffnen kann. Wenn man die Maschine in Gang setzt, wird das Zwischenglied mittels einer Klinke in die richtige Lage gebracht, welche Klinke sich beim ersten Ueberschreiten der gewünschten Geschwindigkeit automatisch auslöst.

Der Mechanismus, durch welchen die Bewegungen des Regulators auf das erwähnte Zwischenglied übertragen werden, ist derartig eingerichtet, dafs er die Regulirung für verschiedene Maximalgeschwindigkeiten, bei welchen das Ausrücken des Zwischengliedes stattfinden soll, gestattet.

Bei der Regulirungsvorrichtung von *R. Westphal* in Berlin (*D.R.P. Nr. 46402 vom 17. Juli 1888) wird durch Beeinflussung des Auslasses und Einlasses geregelt (Fig. 57).

Ist die Maschinengeschwindigkeit zu grofs, so wird das von der Steuerungswelle *A* der Maschine in Thätigkeit gesetzte Auslafsventil *B* vermöge eines vom Regulator beeinflufsten Mechanismus *c* offen gehalten, und ein vor dem selbsthätigen Einlafs- und Mischventile *D* angeordnetes Rückschlagventil *E* für die Gasleitung schneidet, indem es lose auf seinem Sitze ruht, bei dem Ansaugespiele des Kolbens den Gaszutritt ab. Durch das in seinem freien Spiele nicht behinderte bezieh. selbsthätige Einlafs- und Mischventil *D* tritt alsdann nur Luft und durch das offenstehende Auslafsventil *B* gelangen Gase der vorherigen Verbrennung in den Arbeitscylinder. Diese Gasarten werden später beim Niedergange des Kolbens durch das offene Auslafsventil wieder ausgestofsen. Der vom Regulator — dessen besondere Einrichtung hier unerheblich ist — beeinflufste Mechanismus *c* veranlafst dann mit abnehmender Geschwindigkeit eine entsprechende Verkürzung der Zeit,

während welcher das Auslafsventil bei jedem folgenden Ansaugehube offen bleiben und das Rückschlagventil *E* auf seinem Sitze ruhen mufs. Ist die Normalgeschwindigkeit der Maschine eingetreten, so wird das Auslafsventil *B* stets rechtzeitig geschlossen und das Rückschlagventil verbleibt in geöffneter Stellung sowohl beim Ansaugen des Gasgemisches in dem Arbeitscylinder, als auch bei der Zusammenpressung und nachfolgenden Verbrennung des Gemisches.

Dadurch, dafs bei eintretender Regelung neben den Verbrennungsgasen durch das Auslafsventil erhebliche Mengen atmosphärischer Luft durch das Einlafs- und Mischventil in den Cylinder angesaugt werden, wird bei langen Ausströmungsleitungen, welche durch örtliche Verhältnisse in Städten fast immer bedingt sind, eine erhebliche Verminderung der Arbeit des Ansaugens erzielt wegen der fortfallenden Reibung der zurückgesaugten Gase in den Ausströmleitungen. Damit hängt der Vortheil einer günstigen Beeinflussung des Gasverbrauches des Motors zusammen. Mit dem Ansaugen von kalter Luft in den Cylinder während der Regelungszeiten wird aufserdem eine günstige Kühlung desselben bezweckt.

Die Entzündung der Cylinderladung geschieht durch eine von der Maschine gesteuerte Zündvorrichtung *F*.

Das in Fig. 58 in Verbindung mit dem Rückschlagventile *E* besonders dargestellte Einlafs- und Mischventil verfolgt den Zweck, dem Cylinder während des Arbeitsspieles Gasgemisch von stets gleicher Zusammensetzung und während der Regelungszeiten nur atmosphärische Luft zuzuführen. Dasselbe ist ein Doppelsitzventil. Bei *a* schliefst die Gasleitung an das Ventil an. Unmittelbar unter der Ventildichtungsfläche *f* für Gas sind Aussparungen *g* angebracht, die sich nach oben verengen und deren Höhe *e* mindestens gleich der ganzen Hubhöhe des Ventiles ist. Durch diese Aussparungen wird das Gas bis zu den unteren Dichtungsflächen *f* geleitet. Die Querschnittsgröfse der Gaszuführung ergibt das Product aus der vom Hube bedingten Breite *d* der frei werdenden Aussparungen *g*, der überall gleichen Tiefe *c* derselben und deren Anzahl. Die Luft tritt bei *b* ein. Der Querschnitt der Zuführung für letztere mufs mindestens so grofs sein wie derjenige der ringförmigen Durchlafsöffnung, den die oberen Ventilschlufsflächen *h* beim gröfsten Hube des Ventiles bilden. Dadurch, dafs das Gas unter gewissem Drucke eintritt, sowie in Folge der aus der Zeichnung sich ergebenden Anordnung der Ventilsitze zu einander und der dem Luftstrome rechtwinklig gegen den Gasstrom angewiesenen Richtung wird erreicht, dafs eine innige Mischung der beiden Gasarten eintritt, noch ehe dieselben über die oberen Ventilsitzflächen hinaustreten.

Nach dem Regulirungsverfahren für Viertaktmaschinen von *J. Piegl und J. S. Schuster* in Wien (*D. R. P. Nr. 43868 vom 10. März 1887) wird eine nach unten offene Kammer am Luftzuleitungsrohre in Ver-

bindung mit der Steuerung der Gas- und Lufteinlässe in solcher Weise angeordnet, dafs bei Beginn des ersten Hinganges zunächst der Lufteinlafs und erst später der Gaseinlafs geöffnet wird, bei Beginn des ersten Rückganges der Gaseinlafs geschlossen, aber der Lufteinlafs erst später während des Rückgangverlaufes geschlossen wird, so dafs von dem während des ersten Hinganges eingesaugten explosiblen Gemenge während des ersten Theiles des ersten Rückganges ein Theil in die vorgenannte Kammer zurückgedrängt und nur der Rest des Gemenges verdichtet und dann entzündet wird, um so einen Theil der durch Verdichtung des ganzen Cylinderinhaltes oder bei Ansaugung einer kleineren Ladungsmenge, als sie dem Cylinderinhalte entspricht, durch Verdünnung entstehenden Kraftverluste zu vermeiden.

Ventile. Ein Gas- und Luftventil von ***Hees und Wilberg*** in Magdeburg (*D. R. P. Nr. 42414 vom 19. August 1887) ist in Fig. 59 dargestellt.

Im Ventilgehäuse *a* ist *b* das Luft- und *c* das Gasventil. Letzteres wird, wenn aufser Thätigkeit, durch eine Feder in seinem Sitze festgehalten und ist in der Mitte durchbrochen, so dafs sich die Ventilstange des Luftventiles *b* frei hindurchbewegen kann. Das Luftventil *b* wird immer gesteuert, und zwar dadurch, dafs ein Daumen auf die Rolle *d* im geeigneten Momente mit seiner Erhöhung wirkt und diese Bewegung sich auf einen oder mehrere unter die Ventilstange greifende Hebel *e* weiter fortpflanzt. Kurz unter dem Gasventile ist die Ventilstange etwas eingedreht; in diese Aussparung greift nun eine Gabel *f*, welche durch Hebel mit dem Regulator in Verbindung steht, derart, dafs bei normaler Umlaufszahl der Maschine die hinter dem Schlitze folgende Erhöhung *g* unter das Gasventil greift und somit dieses, sowie dadurch, dafs die Gabel in dem eingedrehten Theile des Luftventiles sitzt, auch dieses mithebt, welche Stellung in der Zeichnung punktirt dargestellt ist. Ueberschreitet die Maschine die normale Umlaufszahl, so wird der Theil der Gabel *f*, welcher unter das Gasventil greift, zurückgezogen. Es kann nunmehr mittels der in die Aussparung der Ventilstange passenden Gabel nur noch das Luftventil *b* gehoben werden.

Bei Gasmotoren, welche ihre luft- und dampfförmigen Verbrennungsrückstände durch einfache Ventile auslassen, tritt der Uebelstand auf, dafs dem Anhube dieser Ventile in Folge der auf denselben ruhenden, von dem Arbeitsspiele des Kolbens herrührenden Endspannung der Explosionsgase ein ziemlich erheblicher Widerstand entgegengesetzt wird, da die Endspannung dieser Gase nach dem Arbeitsspiele noch nahezu $1^{at},5$ Ueberdruck beträgt.

Um nun diesen auf dem Auslafsventile lastenden Ueberdruck vor dem Anhube desselben zu entfernen bezieh. zu vermindern, wird von ***Dürkopp und Comp.*** in Bielefeld (*D. R. P. Nr. 44583 vom 1. April 1888) in diesem Hauptventile noch ein kleines Ventil derart angeordnet,

dafs die Anhubvorrichtung mittels einer Gleitrolle zuerst das kleine Ventil hebt.

Die den Ueberdruck erzeugenden verdichteten Gase treten nun durch die unterhalb des kleinen Ventiles im Schafte des grofsen Ventiles angebrachten Oeffnungen in den Auslafsraum des Ventilgehäuses, und das hierdurch entlastete grofse Ventil kann hiernach, ohne besonderen Widerstand zu leisten, von der Anhubvorrichtung mittels eines Rollenbolzens gehoben werden.

Derselben Firma ist ein *selbsthätiger Gasabschlufs* patentirt (* D. R. P. Nr. 47 923 vom 9. Februar 1889).

In Fig. 60 stellt *A* die Steuerachse dar, auf welcher durch den Regulator die Muffe *B* auf und ab bewegt werden kann. Der Winkelhebel *C* dient zum Oeffnen des Gasventiles *V*. Im oberen Theile des Hebels *C* ist ein Bolzen *D* mit der Gleitrolle *c* verstellbar. Der Bolzen *D* hat eine Nase *d* und die Muffe *B* hat ebenfalls eine Nase *b*, welche, wie nachstehend erläutert, den Zweck haben, den heruntergedrückten Bolzen *D* mit der Gleitrolle *c* im geeigneten Momente in die frühere Stellung zu bewegen. Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist folgende: Soll die Maschine in Bewegung gesetzt werden, so drückt man die Rolle *c* mit dem Bolzen *D* nieder und dreht denselben gleichzeitig um seine eigene Achse, so dafs die kleine Schraube *e* in den wagerechten Theil des Schlitzes e_1 kommt. Der auf der Muffe *B* befindliche Nocken *a* kann jetzt das Gasventil im geeigneten Momente öffnen. Erreicht nun die Maschine die für sie bestimmte Umlaufszahl, so wird der Regulator mit der Muffe *B* in die höchste Stellung steigen, wobei die Nase *b* an die Nase *d* stöfst und hierbei den Bolzen *D* so weit herumdreht, dafs der Bolzen *D* durch die Spiralfeder in seine ursprüngliche Stellung zurückkehren wird.

Bleibt nun die Maschine stehen, so wird die Regulatormuffe in ihren tiefsten Stand gehen, so dafs der Nocken *a* unterhalb der Rolle *c* vorbeigeht, ohne das Gasventil zu öffnen. (Schlufs folgt.)

Ein neues Verfahren zur Nutzbarmachung des Sauerstoffs der Luft und die demselben zu Grunde liegenden Verbindungen; von Dr. Georg Kafsner in Breslau.

(Fortsetzung des Berichtes S. 136 d. Bd.)

II. *Bleisaures Strontium.*

Nach den Ergebnissen der vorher beschriebenen Versuche war es naheliegend, anzunehmen, dafs auch das Strontium ein der Barytverbindung analoges Salz der Ortho-Bleisäure H_4PbO_4 liefern würde.

Es wurden daher sowohl Strontiumhydrat wie auch Strontiumcarbonat mit Bleioxyd in dem Verhältnisse von 2 Aequivalenten zu 1 zusammengemischt und im offenen Tiegel stark geglüht. Das Product war ein Körper von dunkler, brauner, chocoladeähnlicher Farbe.

Auch hier zeigte es sich, dafs die Herstellung der Verbindung aus dem Hydrat leichter war und geringere Hitze erforderte, als wenn das Carbonat als Ausgangspunkt gewählt wurde.

Ich kann hierbei nicht unterlassen, eine Beobachtung zu erwähnen, welche mir von grofser Wichtigkeit zu sein scheint. Als ich nämlich zur Bereitung des bleisauren Strontiums gelegentlich ein präcipitirtes käufliches Strontiumcarbonat verwendete, zeigte es sich, dafs die Herstellung der Verbindung sehr lange Zeit in Anspruch nahm und grofse Schwierigkeiten bereitete trotzdem heftig im Gebläsefeuer geglüht wurde. Die Masse wurde, statt wie gewöhnlich leicht zerreiblich zu sein und locker zu erscheinen, ziemlich fest und backte im Tiegel zu einem einzigen schwer durchzuarbeitenden Klumpen zusammen. Es gelang daher auch nicht, trotz mehrfacher Herausnahme und Zerkleinerung des Tiegelinhaltes, die Oxydation zu einer vollständigen zu machen.

Dieses sonst nicht beobachtete Verhalten liefs mich vermuthen, dafs in den angewandten Materialien eine bei stärkerer Hitze schmelzbare Verunreinigung enthalten gewesen sei.

Bei der Untersuchung ergab es sich in der That, dafs das gefällte kohlensaure Strontium ziemliche Mengen von Chlornatrium und selbst kohlensaurem Natrium enthielt; denn wurde destillirtes Wasser mit demselben geschüttelt, so gab das Filtrat nach dem Ansäuern mit Salpetersäure und Zusatz von Silbernitrat flockige Abscheidung von Chlorsilber; auch färbte dieser Auszug rothes Lakmuspapier rasch blau und gab eine intensive Natriumflamme.

Dafs derartige Verunreinigungen störend wirken müssen, liegt auf der Hand, da sie die Partikelchen des Bleioxyds einschliefsen und die Oxydation dadurch verzögern.

Diese schmelzbaren Alkalisalze, namentlich aber ihre Carbonate scheinen mir aber auch noch in anderer Weise die Sauerstoffaufnahme der obigen Mischungen von Bleioxyd und Erdalkali zu erschweren. Da ich nämlich fand, dafs es absolut unmöglich ist, durch Erhitzen von Bleioxyd mit Alkalicarbonaten bei Gegenwart von Luft die Kohlensäure der letzteren auszutreiben, mit einem Worte, die den Erdalkaliverbindungen entsprechenden Alkalisalze der Bleisäure darzustellen, so ist es nicht unwahrscheinlich, dafs bei Anwesenheit schmelzender Carbonate eine Zerstörung bezieh. Reduction schon gebildeter Plumbate der Erdalkalimetalle erfolgt.

Man könnte sich dieselbe in der Weise denken, dafs sich in der Glühhitze das Alkalicarbonat zunächst mit dem Baryum- bezieh. Strontiumplumbat ähnlich wie sonst mit deren Sulfaten umsetzt, so dafs dadurch

intermediär ein Natrium- bezieh. Kaliumplumbat entstehen würde. Da letztere indessen nur bei verhältnifsmäfsig niedriger Temperatur beständig sind, bei höherer aber in Sauerstoff, Bleioxyd und Alkalioxyd zerfallen, so müfste durch eine derartige Nebenreaction thatsächlich eine Rückbildung bereits entstandenen Erdalkaliplumbats eintreten bezieh. sich die Unmöglichkeit ergeben, bei Anwesenheit erwähnter schmelzbaren Carbonate ein völlig reines, hundertprocentiges Präparat zu erzielen.

Die aus reinem Materiale bereitete Verbindung zeigte durch ihr Verhalten gegen verdünnte Salpetersäure, dafs sie der Formel Sr_2PbO_4 entsprach, mithin bleisaures Strontium war; es entstand nämlich weder ein erhebliches Aufbrausen, noch wurde das saure Filtrat durch Schwefelwasserstoff gefällt, sondern gab mit diesem nur eine bräunliche Färbung.

III. *Bleisaures Calcium.*

Wenn die in der Einleitung ausgesprochene Absicht, für den von mir als Oxydationsmittel empfohlenen mangansauren Baryt einen geeigneteren Ersatz zu finden, für die Praxis irgend welchen Erfolg haben sollte, so war darauf Bedacht zu nehmen, ein möglichst wohlfeiles Material auszuwählen.

Wenn es daher gelang, analog dem bleisauren Baryt und Strontian auch einen bleisauren Kalk von der Formel Ca_2PbO_4 darzustellen, konnte dieser Theil der Aufgabe wohl als gelöst angesehen werden, da kaum ein anderer in der chemischen Technik benutzter Stoff so billig zu stehen kommt wie gerade der Kalk. Sehen wir daher zu, inwieweit die Bereitung des bleisauren Calciums gelungen ist und wie sie sich von der jener anderen beiden Plumbate unterscheidet.

Ich nahm auch hier wieder das bekannte Verhältnifs, 2 Aequivalente Calciumcarbonat und 1 Aequivalent Bleioxyd, und erhitzte die innige Mischung beider Körper im offenen Tiegel über der *Bunsen*-Flamme.

Es zeigte sich hier in der ersten Hälfte der Operation, dafs die Masse wie ein schwach feuchtes Pulver an der Wandung und an dem Rührstabe adhärirte, um erst später trockener und damit auch leichter beweglich zu werden. Ja die Mischung erschien dann zu einem gewissen Zeitpunkte so leicht flüssig wie Semen Lycopodii und kam selbst zum Stäuben, wenn man sie zu heftig durchrührte. Ohne Zweifel hängt diese letztere Erscheinung mit dem Entweichen der Kohlensäure zusammen, durch welche die Masse recht porös und ihre einzelnen Theilchen von einander getrennt werden. Denn nähert sich die Oxydation ihrem Ende, so wird der Inhalt des Tiegels auch wieder dichter und nimmt dann einen bemerkbar kleineren Raum ein, als ihn die Mischung am Anfange und in der Mitte des Prozesses besessen hatte. Auf diese Weise gelang es, wenn der Tiegel nicht weiter als bis zur Hälfte gefüllt war, in etwa einer Stunde das Präparat fertigzustellen, was daran

zu erkennen war, dafs verdünnte Salpetersäure unter Abscheidung eines tiefbraunen Niederschlages nur ein sehr geringes Aufbrausen hervorbrachte. Es ist also *besonders bemerkenswerth, dafs zu der Bereitung des bleisauren Calciums bereits die Hitze der Bunsen-Flamme hinreicht* und schon bei dieser Temperatur die Kohlensäure des kohlensauren Kalks ausgetrieben wird, was ohne Beimischung von Bleioxyd nicht der Fall ist. Dafs also auch hier die Kohlensäure so leicht entweicht, kann ähnlich wie bei der Bereitung des bleisauren Baryums nur die Folge des Zusammenwirkens mehrerer Umstände sein. Indem nämlich das Bleioxyd eine starke Affinität zum Sauerstoff besitzt, erlangt das so mit Sauerstoff beladene, um nicht zu sagen in Bleisuperoxyd verwandelte Bleioxyd saure Eigenschaften, wodurch die Anziehung zum Calciumoxyd hervorgerufen, dessen Kohlensäure also leichter ausgetrieben wird.

Selbstverständlich erfolgt die Verwandlung des Bleioxyds in bleisaures Calcium noch viel rascher, wenn man von vornherein eine höhere Temperatur, also z. B. Gebläsefeuer anwendet. Da hierbei bereits das Calciumcarbonat zu Aetzkalk gebrannt werden kann, so erfolgt die Vereinigung des Bleioxyds mit Calcium und Sauerstoff fast momentan, so dafs bei dieser Hitze das bleisaure Calcium *in noch nicht fünf Minuten fertig* gestellt werden kann, vorausgesetzt, dafs man dabei die Mischung gehörig durcharbeitet und so von allen Seiten mit dem Sauerstoff der Luft in Berührung bringt.

Die Unterschiede also, welche zwischen der Bildung des bleisauren Calciums und der des entsprechenden Baryum- und Strontiumsalzes bestehen, sind die, dafs ersterer Körper bei verhältnifsmäfsig niederer Temperatur entsteht und vor allem, dafs derselbe nur in Pulverform auftritt, indem die Mischung seiner Componenten vom Anfange bis zum Ende keine Neigung zur Klümpchenbildung zeigt, wenn man sie nicht gleich zu hoch erhitzt und vorausgesetzt, dafs man ihr genügend Luft zuführt. Dafs das Unterbleiben des Zusammenbackens ein sehr wichtiger Umstand ist, bedarf erst keiner weiteren Ausführung, da sich deshalb die Bereitung des bleisauren Calciums zu einer sehr einfachen und rasch ausführbaren Operation gestaltet, welche in Verbindung mit dem geringen Molekulargewicht des Calciums und seinem wohlfeileren Preise jenem Körper eine technische Zukunft und Verwendung eröffnet. Es gelang mir übrigens auch hier nicht, in dem Falle eine völlige Bindung des Bleioxyds und Kalks zu erzielen, wenn ich das Verhältnifs dieser beiden Bestandtheile anders als angegeben wählte, *so dafs an der Zusammensetzung nach der Formel* Ca_2PbO_4 *kein Zweifel sein kann.*

Aus der sowohl bei niedriger, als sehr hoher Temperatur (Gebläsefeuer) erfolgenden Bildung der drei Plumbate des Calciums, Strontiums und Baryums erkennt man, dafs die Oxydirbarkeit des Bleioxyds und seine Fähigkeit, in dem mit Sauerstoff beladenen Zustande Kohlensäure auszutreiben, wie schon oben bemerkt, in sehr weiten Grenzen liegt.

Was das *Aussehen des bleisauren Calciums* anbetrifft, so tritt auch dieses in gewissen Gegensatz zu dem des Baryum- und Strontiumplumbats. Während nämlich diese letzteren tiefschwarz, bezieh. dunkel. chocoladebraun sind, so ist das bleisaure Calcium ein Körper von gelblichrother, von der des officinellen Bleioxyds kaum unterscheidbarer Farbe. Indessen sei bemerkt, dafs bei längerer Erhitzung des Präparats an der Luft, namentlich aber an den höchsten Stellen des Tiegels die Verbindung öfters einen Stich ins Hochrothe zeigt. Es bleibt noch zu untersuchen, an welche Bedingungen die Entstehung dieser intensiveren Farbe geknüpft ist, ob sie vielleicht mit einem geringen Gehalte an Mennige oder Bleisesquioxyd zusammenhängt, oder ob sie einer besonderen Modification des Calciumplumbats zukommt, ähnlich wie ja auch Bleiglätte in zwei Modificationen, einer gelben und einer röthlichen, auftreten kann.

Da zu der Darstellung des bleisauren Kalks wie auch zu der der übrigen beiden Plumbate die durch Fällung erhaltenen Carbonate der Erdalkalimetalle verwendet worden waren, diese letzteren aber, in Bezug auf praktische Zwecke, den natürlich vorkommenden gegenüber wegen ihres höheren Preises in den Hintergrund treten müssen, so war noch die Frage zu entscheiden, ob auch krystallisirter kohlensaurer Kalk, Kalkspath u. dgl. in fein pulverisirtem Zustande zur Bereitung des Calciumplumbates geeignet sei. Es wurde daher auch eine Mischung von feinem Kalkspathmehl mit Bleioxyd in dem angegebenen Verhältnisse dargestellt und der üblichen Behandlung unterworfen.

Ich erhielt auch hier ganz dasselbe Präparat von bleisaurem Calcium mit allen seinen Eigenschaften, wie es ja auch vorauszusehen war.

Will man das Calciumplumbat wie auch die übrigen beiden Körper in gröfserem Mafsstabe darstellen, so kann dies, ehe besondere Oefen dafür construirt worden sind, zunächst nur in einem *Muffelofen* geschehen. Da nämlich alle drei Verbindungen durch brennbare Körper, wie Kohlenstaub, Kohlenwasserstoff u. s. w., leicht reducirt werden können, so ist das Hinzutreten der Heizflamme und reducirender Gase sorgsam zu verhindern, wozu eben, wie bei der Fabrikation der Mennige, am besten der Muffelofen dient.[2]

IV. *Eigenschaften der drei Verbindungen* Ba_2PbO_4, Sr_2PbO_4 *und* Ca_2PbO_4.

Die auf die in den vorigen Abschnitten beschriebene Art dargestellten Plumbate des Baryums, Strontiums und Calciums stellen, zerrieben, Pulver von hohem specifischen Gewichte dar. Wie schon erwähnt, ist die Farbe des ersteren *tiefschwarz*, des zweiten *dunkelbraun*,

[2] Es sei hierbei bemerkt, dafs sämmtliche drei Präparate in verschiedenen Reinheitszuständen und demgemäfs auch Preisabstufungen, je nach dem Zwecke ihrer Verwendung, ob dieser ein wissenschaftlicher oder technischer ist, *von dem Verfasser vorräthig gehalten* werden und von diesem jederzeit zu beziehen sind.

chocoladeähnlich und des dritten gelblichroth, *fleischfarben*. In ihren chemischen Eigenschaften, besonders in ihrem Verhalten gegen Lösungsmittel stimmen sie sämmtlich unter einander überein, weshalb sie hier zusammen beschrieben werden sollen.

In Wasser sind die drei Körper völlig unlöslich, ertheilen demselben indefs bei längerem Stehen eine alkalische Reaction, wobei sich an der Oberfläche, wo die Luft Zutritt hat, eine weifsliche Zone von abgeschiedenem Erdalkalicarbonat bemerkbar macht und die Farbe des Pulvers einen Stich ins Bräunliche bekommt. Eine gleiche, wenn auch geringfügige Zersetzung erleiden die Präparate, wenn sie an kohlensäurereicher und gleichzeitig feuchter Luft längere Zeit liegen bleiben. In trockener und kohlensäurefreier Atmosphäre zeigen sie sich dagegen völlig beständig.

Ebenso sind sie auch in höherer Temperatur, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, beständig, wie ihre Entstehung in der Rothglut bezieh. in dem Gebläsefeuer einer Glasbläserlampe erkennen läfst. Unter dem Mikroskop zeigt sich das bleisaure Calcium, welches wegen seiner helleren Farbe am besten zur Untersuchung geeignet ist, aus gleichförmig gelblichen Krystall-Aggregaten zusammengesetzt, welche im polarisirten Lichte ein schwaches Aufleuchten zeigen. Nach Zerlegung des Präparates mit Natriumbicarbonat, eine Reaction, welche weiter unten näher beschrieben wird, besteht das Object aus einer Masse undurchsichtiger, schwarzbrauner Aggregate (PbO_2), zwischen welchen eine grofse Zahl farbloser oder bei gekreuzten Nicols hellleuchtender Kryställchen (Calciumcarbonat) enthalten ist.

Es gelang mir dann auch, sobald die so erhaltene Mischung mit einem Pistill tüchtig zerrieben worden war, durch Schlämmen ein fast weifses Pulver, welches fast nur aus Calciumcarbonat bestand, abzusondern, während ein Bleisuperoxyd reicheres Product im Rückstande verblieb.

Von den meisten Säuren werden die drei Salze augenblicklich zersetzt; mit Salpetersäure bildet sich ein dichter brauner Niederschlag von Bleisuperoxyd, während das Erdalkali als Nitrat neben etwa noch unverbundenen gewesenem Bleioxyd in Lösung geht. Verdünnte Schwefelsäure gibt gleichfalls Bleisuperoxyd neben den Sulfaten der Erdalkalien; concentrirte Schwefelsäure läfst neben der Bildung von Bleisulfat Sauerstoff entstehen.

Verdünnte Essigsäure läfst die Präparate in der Kälte anscheinend unverändert, weil ungefärbt; sie scheint ein Mittel zu bieten, um die den drei Körpern etwa noch anhaftenden geringen Mengen von Bleioxyd bezieh. Erdalkali zu entfernen. In der Hitze bildet dagegen auch die Essigsäure sofort Bleisuperoxyd und die Acetate der Erdalkalien. Salzsäure löst die drei Plumbate in der Kälte zu einer gelbgrünen Flüssigkeit auf, welche indefs von selbst und bei geringer Erwärmung

in freies Chlor, das schwer lösliche Bleichlorid und die Chloride des Baryums, Strontiums und Calciums zerfällt. In der gelbgrünen Lösung ist offenbar das Tetrachlorid des Bleis $PbCl_4$, eine sehr unbeständige Verbindung, enthalten. Mit Salzsäure erwärmt entwickeln die Präparate also ohne Weiteres Chlor unter Abscheidung von Bleichlorid. Will man eine klare Lösung der drei Verbindungen ohne Abscheidung eines unlöslichen Körpers haben, so ist dies selbstverständlich nur möglich, wenn man sie durch Salpetersäure oder Essigsäure zerlegt und das anfangs abgeschiedene Bleisuperoxyd durch Hinzufügen von Oxalsäure, oder besser von Wasserstoffsuperoxyd reducirt.

Läſst man auf die in Wasser vertheilten Körper bei gewöhnlicher Temperatur Kohlensäure einwirken, so tritt, wenn auch langsam, eine Zersetzung der Körper ein. Viel rascher erfolgt dieselbe, wenn man während des Einleitens der Kohlensäure die Flüssigkeit schwach erwärmt. Die drei Verbindungen färben sich dabei braun, indem sie in ein Gemisch von Bleisuperoxyd und dem Carbonat des betreffenden Erdalkalis zerfallen. Noch rascher verläuft die Zerlegung, wenn man der Lösung eine gewisse Menge kohlensauren Alkalis zusetzt, wobei man annehmen muſs, daſs das letztere als Kohlensäureüberträger dient, indem es durch das fortdauernd eingeleitete Gas in Bi- bezieh. Sesquicarbonat verwandelt wird, dieses aber sehr leicht seine über die Zusammensetzung des Monocarbonats hinaus enthaltene Kohlensäure abtritt. Daher ist es nicht zu verwundern, daſs auch Bicarbonate eine Spaltung der Präparate bewirken und zwar schon in der Kälte, wenn man sie in möglichst concentrirter Lösung oder mit Wasser angeschlämmt mit den Körpern zusammenbringt. Natriumbicarbonat wirkt dabei in kürzerer Zeit als Kaliumbicarbonat.

Bei dieser Art der Zerlegung machte ich auch die Beobachtung, daſs, wenn man das Gemisch der Plumbate mit der berechneten Menge Bicarbonat (auf 350g Ca_2PbO_4 kommen z. B. 400g Kaliumbicarbonat) mit wenig Wasser zu einem dünnen Brei anrührt und denselben, nach gelinder Erwärmung bis etwa 40 bis 50° C., vom Wasserbade wegnimmt, plötzlich die Temperatur bis an den Siedepunkt des Wassers steigt. Die Mischung nimmt dabei erst eine hellbraune, dann immer dunkler werdende Farbe an, bis sie am Schlusse ziemlich braunschwarz erscheint. Das schwere Pulver, ein Gemisch von Bleisuperoxyd und dem betreffenden Erdalkalicarbonat setzt sich sehr rasch zu Boden und kann dadurch leicht und schnell mittels Ausgewasch von dem durch die Reaction in Monocarbonat verwandelten Alkalisalz befreit werden.

Aber auch die Monocarbonate der Alkalien vermögen die drei Salze der Bleisäure zu zerlegen. Es geschieht dies beim Kochen derselben mit den verdünnten Lösungen ersterer, leichter allerdings, wenn man sie unter Druck und bei etwa 130° C. damit behandelt. Das Product dieser Zersetzung ist ebenfalls wieder Bleisuperoxyd, auſser-

dem aber entstehen die Laugen der Aetzalkalien neben den Carbonaten der Erdalkalimetalle.

Ja *selbst blofses Wasser* bewirkt eine vollständige Spaltung der drei Verbindungen, sobald man dieses nur bei höherer Temperatur (etwa 150° C.), also unter Druck, und tüchtigem Durchrühren des Pulvers anwendet. Durch diese letztere Reaction werden die Hydrate der Erdalkalimetalle gebildet, nebenher natürlich ebenfalls wieder Bleisuperoxyd. Am schwierigsten scheint sich hierbei das bleisaure Calcium zerlegen zu lassen, was wohl mit der Schwerlöslichkeit seine Hydrates zusammenhängen dürfte.

Die Versuche zur Ermittelung dieser letzteren Arten des Verhaltens stellte ich in der Weise an, dafs die betreffenden Präparate mit Wasser allein bezieh. der berechneten Menge kohlensauren Alkalis nebst genügend Wasser in starken Glasröhren eingeschmolzen und dann bis auf die angegebenen Temperaturen im Autoclavenofen erhitzt wurden. Währenddessen wurden die Röhren von Zeit zu Zeit vorsichtig herausgenommen und tüchtig durchgeschüttelt, da die Erfahrung zeigte, dafs das abgeschiedene Bleisuperoxyd sammt den Hydraten der Erdalkalien oder deren Carbonaten leicht etwas zusammenbackte und so die Einwirkung der Flüssigkeit in die Tiefe der Pulver aufhielt. Das Zusammenbacken und die Krustenbildung scheint mir bei Anwendung der Monocarbonate der Alkalien auf einer durch den Eintritt der Kohlensäure bewirkten Substanz- und Volumenvermehrung der unlöslichen Körper zu beruhen, welcher man eben durch Umrühren der Masse entgegenkommt.

So wie die Mono- und Bicarbonate der Alkalien wirken übrigens auch die entsprechenden Salze des Ammoniums.

Kocht man kohlensaures Ammoniak mit den drei Plumbaten, so bildet sich Ammoniakgas, kohlensaure Salze der Erdalkalien, sowie Bleisuperoxyd.

Die Zerlegung mit essigsaurem und salpetersaurem Ammonium liefert ebenfalls Ammoniakgas neben Bleisuperoxyd, sowie die löslichen Acetate und Nitrate der Erdalkalien. Indessen geht diese letztere Zersetzung verhältnifsmäfsig langsam von statten. Sie verläuft weit rascher, wenn man die betreffenden Plumbate vorher durch Erhitzen mit Wasser in die Hydrate der Erdalkalien und Bleisuperoxyd gespalten hatte.

(Schlufs folgt.)

Hilfsmittel zum Schreiben und Zeichnen.

Eine Schreibunterlage, welche als Ersatz für Linienblätter dienen soll, insbesondere bei undurchsichtigem Papier, ist von Frau *Bertha Guthmann* angegeben (D. R. P. Nr. 45974 vom 22. Juli 1888).

Die Unterlage besitzt an der linken Seite drei, von oben, unten und von der Seite umzulegende Klappen, unter welche der Briefbogen geschoben wird. Die Seitenklappe ist mit Linien und die rechte frei bleibende Seite der Unterlage mit denselben entsprechenden Linien versehen.

Beim Schreiben legt man das Schreibpapier auf die linke Seite der Unterlage, so dafs es, durch die Klappen theilweise bedeckt, festliegt. Man kann nun leicht von einer Linie der Seitenklappe in gerader Richtung nach der gegenüber befindlichen Linie der frei bleibenden Unterlage schreiben, was noch erleichtert wird, wenn man über den Bogen ein Blatt mit seinem oberen Rand eine Linie tiefer als die zu schreibende Zeile legt.

Die Seitenklappe hält man beim Schreiben mit der linken Hand fest, damit sich der Briefbogen nicht verschiebt. Durch die Seitenklappe wird gleichzeitig der Rand auf der linken Seite des zu beschreibenden Bogens völlig gleichmäfsig erhalten, so dafs die Zeilen auch senkrecht unter einander anfangen. Im zusammengeklappten Zustande kann diese Schreibunterlage zur Aufbewahrung von Briefbogen, Briefumschlägen u. dgl. dienen.

Eine zum Zeichnen auf durchsichtiges Papier, etwa beim Entwerfen von Maschinenzeichnungen, recht empfehlenswerthe Einrichtung ist von der Firma *F. Sönnecken* angegeben. Die grofsen Annehmlickkeiten des sogen. karrirten Skizzirpapieres sind wohl jedem ausübenden Techniker bekannt. In vielen Fällen sind aber die Liniennetze nach Fertigstellung der Zeichnung störend. Der Erfinder hat aus diesem Grunde Liniennetze, auf steifes Papier gedruckt, in den Handel gebracht, welche als Unterlage für Pauspapier Verwendung finden. Die Bogen sind auf beiden Seiten bedruckt und zeigen die Verhältnisse 1 : 25, 50, 100, 200, so dafs für jeden Fall die passende Verhältnifszahl ausgewählt werden kann.

Walzwerk zum Walzen langer Schienen.

Zum Zwecke des Auswalzens sehr langer Schienen ordnet *E. L. Clark* in Pittsburg nach dem Amerikanischen Patente Nr. 397339 drei zu einander parallele, mit je einer besonderen Betriebsmaschine versehenen Walzenstrafsen an, deren jede drei Walzenpaare hat, je für ein Kaliber. Sind die Walzen der ersten Strafse mit *a f g*, die der zweiten mit *b e h* und die der dritten mit *c d i* bezeichnet, so liegen die Walzen *a b c*, *d e f*, *g h i* je in einer Flucht und erfolgt der Durchgang der Schiene in der zuletzt bezeichneten Reihenfolge. Die Walzen *a b c*, *g h i* laufen in der dem Gange der Walzen *d e f* entgegengesetzten Richtung, was dadurch bewirkt wird, dafs die Kraftübertragung bei den Walzen *d e f* durch die obere Walze, bei *a b c*, *g h i* durch die untere Walze erfolgt. Die Walzen *d e f* liegen in Folge dessen um einen Walzendurchmesser tiefer als die übrigen, so dafs zwischen den Walzen *c* und *d* ein Senken, zwischen *f* und *g* ein Heben der Schienen erforderlich ist. Zwischen den Walzenstrafsen wird die Fortbewegung in der Längenrichtung der Schiene durch Rollen, aufserhalb die Querverschiebung durch Schiebebühnen vermittelt.

Werthsteigerung des Stahles durch die Bearbeitung.

Bei Gelegenheit der Feier des fünfundzwanzigjährigen Bestandes des Hauses *Bachni und Cie.* in Biel wurden von demselben neben anderen statistischen Angaben folgende Mittheilungen gemacht über die Steigerung des Werthes des zu den Uhrfedern verarbeiteten Materiales durch die Bearbeitung. 1^{k} Stahl, der in Spirale für Uhren von 7 und 10 Linien umgewandelt wird, ergibt 6000 Dutzend Spirale, wobei als mittleres Gewicht das Grofs derselben 20^{cg} angenommen ist. Dieses Kilo Stahl würde, zum Preise wie die Spiralen verkauft werden, den Werth von 600000 Franks haben. Ein gewöhnlicher Spiral, der zum Reguliren einer Uhr dient, wiegt den 114. Theil von 20^{cg}. Ganz kleine Spirale, für Uhren bis zu 4 Linien, haben einen noch viel höheren Werth. Wohl kein anderes Material läfst sich zu einem so hohen Werthe bringen, als der Stahl bei diesen Spiralen wirklich besitzt.

Bücher-Anzeigen.

Die Technik der Rosanilinfarbstoffe, entwickelungsgeschichtlich dargestellt und für Praxis und Wissenschaft bearbeitet von Dr. *Otto Mühlhäuser*. Stuttgart 1889. Cotta'sche Buchhandlung. 294 Seiten 4°, 10 Tafeln. In Ganzleinen 24 Mk.

Hat es noch vor einem Jahrzehnt an brauchbaren und authentischen Beschreibungen aus dem Gebiete der Technik der Theerfarbstoffe gefehlt, so haben demgegenüber die letzten Jahre eine wahre Fülle diesbezüglicher Literatur gebracht, vornan das ausgezeichnete Werk von *Gustav Schultz*, dann die kürzeren Darstellungen von *Nietzki*, *Julius*, *Benedikt* u. A. Mit Ausnahme von *Schultz* gehen jedoch die Verfasser wenig oder gar nicht auf die *Technik* der Theerfarbenindustrie, auf Beschreibung insbesondere der Apparate und Fabrikationsmethoden ein, vielmehr werden dabei vorwiegend Constitution, Chemismus der Bildung und Umwandlung der Farbstoffe berücksichtigt. Es mufs deshalb freudig begrüfst werden, in dem Buche *Mühlhäuser*'s ein Werk dargeboten zu erhalten, welches jene Lücken auszufüllen geeignet ist. Wenngleich auch die eigentliche Chemie der Theerfarbstoffe im ersten Theile des Buches eine eingehende und sachgemäfse Bearbeitung erfahren hat, so liegt doch der Hauptwerth des Werkes in dem zweiten Theile, der Beschreibung der Fabrikationsmethoden mit den dazu gehörigen Apparaten.

Selbstverständlich ist es äufserst schwierig, ein Werk zu schaffen, in welchem alle Modificationen der neuesten Verfahren gebührend berücksichtigt sind, denn da die Fabrikanten ihre Methoden fast durchweg geheim halten, kann von dem Einzelnen jeweils nur eine beschränkte Umschau gehalten werden. Haben es diese bisher aus naheliegenden Gründen vermieden, ihre Kenntnisse der Oeffentlichkeit preiszugeben, so ist es um so dankbarer anzuerkennen, dafs Dr. *Mühlhäuser* sich um die auf dem Gebiete der Theerfarbentechnik mehr als auf anderen Gebieten der chemischen Technologie noch immer herrschende Geheimnifskrämerei nichts kümmert und seine Kenntnisse der Allgemeinheit opfert. Das Bessere ist des Guten Feind und wenn auch die *Mühlhäuser*'sche Arbeit naturgemäfs keinen Einblick in *alle* neuesten Methoden der Fabrikation der Rosanilinfarbstoffe gewähren kann, so bringt sie doch für den Gelehrten sowohl als auch für den Praktiker äufserst werthvolle Mittheilungen. Ich kann deshalb auch mit der an anderer Stelle[1] gegebenen Kritik und dem Vorwurfe, die geschilderten Fabrikationsverfahren sammt Zeichnungen seien lediglich als „Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Rosanilinfarbstoffe" aufzufassen, nicht übereinstimmen, weifs vielmehr, dafs seitens ganz hervorragender Fachmänner wesentlich anders und besser über das Buch geurtheilt wird, und dafs man insbesondere die darin enthaltenen detaillirten Beschreibungen und Zeichnungen aufs dankbarste begrüfst. Es sei deshalb das — nebenbei bemerkt sehr schön ausgestattete — Werk den Fachgenossen, speciell denjenigen, die in der Praxis stehen, aber auch den Studirenden, welche einen Einblick in die in Farbenfabriken gebräuchlichen technischen Einrichtungen erlangen wollen, aufs Beste empfohlen. *C. Engler.*

Chemisch-technische Literatur, Abtheilung 5.

Ein kleiner Katalog der „*Literatur über die Nahrungs- und Genußmittel*", welcher von der Polytechnischen Buchhandlung von *A. Seydel* in Berlin den Interessenten gern kostenfrei übersendet wird.

---

[1] *Nietzki*'s Besprechung in der *Chemiker-Zeitung* (d. R.).

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Bergbau, Aufbereitung und Hüttenwesen auf der Deutschen Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung.

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

Die Einrichtungen und Mafsnahmen, welche zum Schutze und zur Wohlfahrt der in der Berg-, Aufbereitungs- und Hüttentechnik beschäftigten Arbeiter auf der Deutschen Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung dem Besucher vor Augen geführt werden, geben ein erfreuliches Bild von dem eifrigen Bestreben der Techniker sowie der fiscalischen und privaten Werksverwaltungen, durch Einführung neuer, durch Verbesserung und Ergänzung bestehender Betriebs- und Schutzvorrichtungen u. s. w. Unfälle nach Kräften zu vermeiden. In Nachstehendem soll das Wesentliche der vorgeführten Einrichtungen und Mafsnahmen unter Benutzung der von den Ausstellern vielfach gelieferten gedruckten Erläuterungen zu den ausgestellten Gegenständen zusammengefafst werden.

1) *Poetsch und Eichler.*

Die *Poetsch-Tiefbau-Actiengesellschaft* hat im Vorgarten zum Hauptausstellungsgebäude das nach *Poetsch* benannte patentirte Verfahren, schwimmendes Gebirge zum Gefrieren zu bringen, zur Anschauung gebracht.

Das Verfahren wird bekanntlich so ausgeführt, dafs zunächst im Kreise oder Quadrat um den auszuschachtenden Raum herum unten geschlossene Gefrierapparate in Bohrlöcher eingesenkt werden. Jene Apparate bestehen aus einem unten luftdicht geschlossenen Gefrierrohre und einem centralen, unten offenen Einfallrohre, in welches mittels einer Pumpe die in einer beliebigen Kälteerzeugungsmaschine auf — 10 bis — 22° C. erkaltete Gefrierflüssigkeit (Chlormagnesium- oder Chlorcalciumlauge u. s. w.) oder kalte Luft gedrückt wird. Diese strömt am unteren Ende des centralen Rohres aus, steigt in dem unten geschlossenen Gefrierrohre in die Höhe und kehrt durch ein Steigrohr zur Kälteerzeugungsmaschine zurück.

Wenn die Gefrierapparate eine bestimmte Zeit lang mit Kälteflüssigkeit gespeist werden, so wird das aufserhalb derselben befindliche Wasser in Eis verwandelt. Es entstehen um die Apparate herum Frostcylinder, welche allmählich zusammenwachsen und unter sich einen sehr festen und tragfähigen hohlen Cylinder bilden, innerhalb dessen nun ausgeschachtet werden kann.

Bei der ausgestellten Einrichtung, welche bereits auf der Ausstellung zu Brüssel im Betriebe gewesen ist, sind die Gefrierröhren mit dicken, aus der Luftfeuchtigkeit entstandenen Eiskrusten bedeckt, das sandige Erdreich ist schon ziemlich tief vereist.

Die Gesellschaft benutzt zum Abkühlen der Lauge eine nach *Windhausen*'s System (D. R. P. Nr. 44838 vom 22. December 1887) von *L. A.*

Riedinger in Augsburg erbaute liegende Kohlensäure-Kälteerzeugungsmaschine und zur Bewegung der Lauge eine kleine Centrifugalpumpe.

Zeichnungen veranschaulichen den von der Gesellschaft ausgeführten Schacht der Kaliwerke Jessenitz (80^m, demnächst 180^m) und einen Schacht zu Königswusterhausen (38^m).

Für den vorliegenden Zweck der Ausstellung kommt namentlich der Vortheil in Betracht, dafs der Bergmann die Garantie hat, im Schachte nicht zu ertrinken, nicht nafs und nicht verschüttet zu werden. Die Ausschachtung schreitet zudem sicher und regelmäfsig mit jedem Tagewerke eine bestimmte Mafseinheit fort, und der Arbeiter kann in angenehmer, gesunder Temperatur arbeiten, indem in tiefen Ausschachtungen die Luft durch ein mit Condenswasser oder Dampf erwärmtes U-Rohr auf einer bestimmten angenehmen Temperatur erhalten wird. Da die Luft kein besonders guter Wärmeleiter ist, so schadet die Heizung des Frostschachtes der Frostmauer nichts. Wasserhebungsmaschinen sind nicht nöthig.

Bei der Ausführung des *Poetsch*'schen Verfahrens kommen zwar keine Schutzvorrichtungen vor und dennoch gehört dasselbe auf die Ausstellung für Unfallverhütung und zwar deshalb, weil durch dasselbe der Beweis geliefert wird, dafs es weit zweckmäfsiger ist, ganz neue Verfahren und Einrichtungen einzuführen, die der Schutzvorrichtungen nicht bedürfen, als auf Verbesserungen der Schutzvorrichtungen an bestehenden mangelhaften Einrichtungen zu sinnen.

Aufser dem Bergmann findet aber auch der Kapitalist und der Bauunternehmer bei dem beschriebenen Verfahren seinen Vortheil.

Ersterer hat die Garantie, dafs sein Schacht, sein Brückenpfeiler, Tunnel u. s. w. in einer vorher zu bestimmenden Zeit vollendet wird, dafs er demnach zu einer bestimmten Zeit Gewinn aus dem Unternehmen ziehen kann und dafs ein Mifserfolg seines Unternehmens ausgeschlossen ist.

Letzterer kann sich bequem unterhalb des Grundwasserspiegels und in Flüssen einen sicheren Baugrund suchen und unter den Flüssen Tunnels im trockengefrorenen Gebirge bauen, wenn durch Ueberbrückung des Flusses die Schifffahrt gehemmt würde. In grofsen Städten kann er unterirdische Eisenbahnen anlegen und beim Umbau alter Häuser die benachbarten Häuser durch Frostmauern unterstützen, wenn dies mittels Einrammen von Pfählen nicht möglich ist.

Die Gesellschaft beabsichtigt, das Gefrierverfahren demnächst in England bei zwei 400^m tiefen Schächten anzuwenden.

An einer anderen Stelle des Ausstellungsparkes hat Ingenieur *Eichler* einen kleinen eisernen Rohrschacht nach dem *Haase*'schen patentirten Verfahren, welches gleichfalls im schwimmenden Gebirge anwendbar ist, abgeteuft. Man bildet aus durch Feder und Nuth gegen einander geführten Röhren, welche einzeln in das feste Gebirge niedergestofsen

werden, eine geschlossene Spundwand, die durch einen Rahmen versteift wird, worauf die Ausschachtung des im Inneren der Spundwand liegenden Kerns beginnen kann.

2) *Verband der Stafsfurter Kalisalzbergwerke.*

Die Ausstellung desselben bezieht sich zunächst auf die Mafsnahmen, welche zum Schutze gegen hereinbrechende Gesteinsmassen getroffen sind.

Modelle veranschaulichen die auf den Kalisalzbergwerken gebräuchlichen Abbaumethoden mit Pfeilern und Bergversatz zur Sicherung der Baue.

Die Lagerstätten bei Stafsfurt gehören bekanntlich der Buntsandsteinformation an, in welcher eine Anhydrit-, Polyhalit-, Kieserit- und Carnallitregion unterschieden wird. Hierauf folgt Salzthon, Anhydrit, jüngeres Steinsalz, Gyps und Lettenschiefer.

Gegenstand des Abbaues ist besonders das Carnallitflötz mit seinen Schichtenhüten (Kainit, Schönit, Sylvinit) und das jüngere Steinsalzlager.

Der Abbau des im Allgemeinen durch grofse Festigkeit ausgezeichneten Steinsalzes erfolgt durch breite und hohe Oerter mit Stehenlassen von Pfeilern zwischen denselben und Abbau wagerechter Schweben zwischen den einzelnen Sohlen.

Im Laufe der Zeit hat sich indessen die Ständigkeit der Kalisalzlagerstätte für diese Abbaumethode als nicht ausreichend erwiesen, so dafs die Sicherheit der Bergleute mit den Bauen selbst gefährdet war.

Die alten Kalisalzbaue wurden daher zum grofsen Theile mit Steinsalz aus dem älteren Steinsalzlager oder mit Schutt und Asche von über Tage nachträglich verfüllt und gleichzeitig neue Abbaumethoden für das Kalisalz eingeführt, welche die sofortige Ausfüllung der hergestellten Hohlräume aus entsprechend höheren Sohlen planmäfsig mit umfassen.

Diese Methoden sind in den ausgestellten Modellen ersichtlich gemacht.

Hinsichtlich der besonderen Verhältnisse, unter welchen die betreffenden einzelnen Werke wegen der jeweiligen eigenthümlichen Beschaffenheit des Kaliflötzes abbauen, ist zu bemerken, dafs auf dem Salzwerk Leopoldshall zwischen den Firsten Pfeiler in einer Stärke von 5^m im Streichen durch die ganze Mächtigkeit des Flötzes stehen bleiben.

Auf dem Achenbachschachte des Salzwerkes Stafsfurt bleiben auf je 120^m streichender Länge Pfeiler von 30^m Breite durch die Mächtigkeit des Flötzes, innerhalb der 120^m auf je 40^m Entfernung Strebepfeiler von 7^m Breite und 4^m Stärke am Hangenden stehen.

Aehnlich baut Neu-Stafsfurt, welches auf je 30^m streichender Länge der Abbaue Pfeiler in Stärke von 10^m durch die Mächtigkeit des Flötzes stehen läfst.

Abweichend von diesen Abbaumethoden ist diejenige der cons. Alkaliwerke bei Westeregeln.

Parallel zur Strecke im Liegenden wird eine Abbaustrecke von 10 bis 13×2^{m} Querschnitt aufgefahren und in gewissen Entfernungen mit jener durch Querschläge verbunden. Die Firste wird dann auf 14^{m} Höhe gewonnen und eine 7^{m} mächtige Schwebe bis zur nächst höheren Sohle angebaut. Zwischen der liegenden und der Abbaustrecke bleiben Pfeiler nach dem Kaligehalte der Schichten von 10 bis 12^{m} querschlägiger Stärke stehen.

Ferner stellt der genannte Verband Modelle und Zeichnungen der *Kind-Chaudron*'schen Bohrapparate aus, welche zum maschinellen Abteufen an Stelle des Abteufens mit Menschenhand im wasserreichen Gebirge dienen.

Die Schächte werden von der Tagesoberfläche aus abgebohrt und mit einem wasserdichten eisernen Ausbau versehen. Unfälle beim Abteufen und Ausbauen der Schächte durch hereinbrechende Massen, fallende Gegenstände, sowie durch Wasser- oder Gasdurchbrüche u. s. w. sind bei diesem Verfahren ausgeschlossen, da niemand im Schachte beschäftigt ist.

Eine Zeichnung stellt die vorläufige und endgültige Sicherung der Stöfse eines auf dem Königl. Salzwerke Stafsfurt niedergebrachten Schachtes dar.

Die Zimmerung, welche mit dem Fortschreiten des Abteufens eingebaut wurde, besteht aus einer dichten Verkleidung der sorgfältig zugeführten Schachtstöfse mit 3^{cm} starken Bohlen. Letztere werden mittels Verkeilung von eisernen Ringen festgehalten. Der oberste Ring hängt mittels eiserner Haken an einem über die Schachthängebank gelegten starken Geviere. Alle anderen Ringe sind durch Haken unter einander aufgehängt und durch hölzerne Bolzen gegen einander abgesteift. Je ein Satz von 50 Ringen wurde auf ein starkes in die Schachtstöfse tief eingebühntes Lager aufgesetzt. Durch diese Einrichtungen wurden die einzelnen Theile der Schachtzimmerung zu einem festen Ganzen verbunden. Nachdem der Schacht niedergebracht ist, wird derselbe unter allmählicher Wiedergewinnung der Zimmerung von einer schwebenden Bühne aus mit $2\frac{1}{2}$ Ziegelstein ausgemauert. Die Aufhängung der nach und nach zu hebenden Bühne ist in der Weise gesichert, dafs ein 75^{mm} starkes Kabelseil dieselbe in der Schwebe hält, und vier starke eiserne Riegel, die in Aussparungen der fertigen Mauer vorgeschoben werden können, ein Schwanken und Kippen der Bühne verhindern.

Zur Verhütung von Unfällen bei den Häuerarbeiten dient auf dem Herzogl. Salzwerk Leopoldshall eine durch Zeichnung veranschaulichte *Ringhofer*'sche Schlitzmaschine, welche die mit Gefahren verknüpfte Sprengarbeit ersetzen soll.

Das Modell einer unterirdischen maschinellen Kettenförderung zeigt,

dafs in Leopoldshall besonders darauf Rücksicht genommen ist, dafs durch selbsthätiges Zu- und Ablaufen der Förderwagen Förderleute in keiner Weise mit dem gehenden Zeuge in Verbindung kommen. Der Personenverkehr hält sich in besonderen Fahrräumen. Wo die Förderräume durch Menschen überschritten werden müssen, sind besondere Ueberbrückungen der Förderbahnen hergestellt. Elektrische Beleuchtung und elektrische Signalvorrichtungen geben der Kettenförderung eine erhöhte Sicherheit.

Die Sicherungsmittel gegen Verunglückung in Schächten werden dargestellt:

1) Durch ein Modell eines Aufzuges mit selbsthätigen Schachtverschlüssen (Neu-Stafsfurt), welche durch den Fahrstuhl selbsthätig geöffnet werden, wenn derselbe den Endpunkt seines Weges erreicht.

2) Durch eine Zeichnung eines Förderkorbes mit Schutz- und Sicherheitsvorrichtungen, welcher folgendermafsen ausgerüstet ist: Die Längsseiten sind mit Eisenblechen, die Schmalseiten mit auszuhängenden Gitterthüren verschlossen; eine aus excentrisch gezahnten Scheiben bestehende Fangvorrichtung wird im Falle eines Seilbruches durch eine Blattfeder in Thätigkeit gesetzt und hält den Korb an den Leitbäumen fest; hölzerne Bänke, auf denen die fahrende Mannschaft steht, und hölzerne Stangen, an welche sich die Mannschaft anhängen kann, schützen durch ihre Elasticität vor Verprallungen bei heftigem Aufsetzen des Förderkorbes.

3) Durch Führungsschlitten mit Fangvorrichtung (Modell) zur Benutzung beim Schachtabteufen: Die Einrichtung verhindert, dafs der durch irgend welche Veranlassung an den Leitungsbäumen hängen gebliebene Schlitten dem niedergehenden Fördergefäfse nachfallen kann.

4) Durch Schachtverschlüsse (Modell) während des Schachtabteufens: Ein Hebelwerk unter den Klappen bewirkt das gleichzeitige Oeffnen und Schliefsen der zu dem Verschlusse eines Fördertrummes gehörigen beiden Klappen.

5) Durch einen Apparat (Modell, Zeichnung, Diagramme) zum Registriren und Messen der während der Förderung vorkommenden Seilstöfse.

Zur Sicherung gegen schlagende und böse Wetter dient in Westeregeln (cons. Alkaliwerke) ein *Guibal*-Ventilator von 10^{m} Durchmesser, welcher bei 30 Umgängen in der Minute 1200^{cbm} frische Luft den Grubenbauen zuführt, in Schmidtmannstall ein Ventilator von *Kley* von 9^{m} Durchmesser, welcher bei 62 Umdrehungen 1800^{cbm} frische Luft liefert.

Sonstige Sicherheitsvorrichtungen beziehen sich unter Anderem auf eine zweckmäfsige Dampfkesselanlage mit *Schwartzkopff*'schen Sicherheitsapparaten und auf die Entfernung des Rückstandes aus den Lösekesseln der Chlorkaliumfabrik des Salzwerkes Neu-Stafsfurt.

In dem unteren conischen Theile des im Uebrigen cylindrischen

Kessels befindet sich ein nach zwei Seiten hin stark geneigter Siebboden, von welchem die sich darauf niederlagernden Rückstände von aufsen in gefahrloser Weise herausgezogen werden können, um in bereit stehende Förderwagen gefüllt zu werden. Bei der früheren Einrichtung lag der Siebboden wagerecht und der Arbeiter mufste durch eine im Deckel angebrachte Oeffnung in den heifsen Lösekessel hineinsteigen und von dort die Rückstände entfernen.

Wohlfahrtseinrichtungen für die Arbeiter bestehen in der Einrichtung von Krankenstuben, Bade- und Speiseanstalten, Küchen, gesunden Wohnhäusern u. s. w., welche theils in Modellen, theils in Zeichnungen ausgestellt sind.

3) *Oberbergamtsbezirk Clausthal.*

Derselbe ist auf der Ausstellung durch „Oberharzer Fahrkünste“ und die „Neue Aufbereitungsanstalt zu Clausthal“ vertreten.

a) *Die Oberharzer Fahrkünste.*

Bis zum Anfange der dreifsiger Jahre mufsten die grofsen Teufen der Oberharzer Schächte auf Fahrten (Leitern) zurückgelegt werden, was, abgesehen von der hierdurch bedingten Verminderung der Leistungsfähigkeit, die Gesundheit der Arbeiter durch Schwächung der Athmungsorgane in hohem Mafse benachtheiligte. Diesem Uebelstande half der Berggeschworene *G. Dörell* zu Zellerfeld durch Erfindung der Fahrkünste im J. 1833 ab.

Dörell fafste die Idee auf, die Kunstgestänge (Stangen, an welchen die einzelnen Pumpen angehängt sind, um die Wasser aus dem Inneren der Bergwerke zu heben) zur Fahrung in solcher Weise zu benutzen, dafs Jedermann wie früher beim Fahrtensteigen auf seine eigene Vorsicht angewiesen bliebe, die fortbewegende Kraft aber, wenn man sich von dem einen auf das andere Gestänge, an welchem wagerechte Tritte anzubringen wären, begebe, maschinell ersetzt werde.

Der Plan kam noch in demselben Jahre (1833) zur Ausführung und nun entstanden schnell hinter einander, begünstigt durch die überall vorhandene Wasserkraft, in den verschiedenen Schächten des Oberharzes derartige Künste, welche, wenn auch nach den örtlichen Verhältnissen im Einzelnen verändert, so doch alle denselben Grundgedanken zum Ausdruck brachten: dafs sich nämlich zwei mit Tritten versehene Gestänge abwechselnd gegen einander auf und ab bewegen, so dafs während der durch das Umwechseln der Bewegung entstehenden, beliebig zu verlängernden Pause die Tritte einander gegenüberstehen und so dem Fahrenden ermöglichen, in wagerechter Richtung von dem einen Gestänge auf das andere überzutreten.

Die Harzer Fahrkünste sind doppelt wirkende (zweitrümmige) Künste, mit einem dem doppelten Hube gleichen Abstande der Tritte, im Gegen-

satze zu einfach wirkenden (eintrümmigen) Fahrkünsten, bei welchen nur ein Gestänge vorhanden ist, dessen Tritte je nach dem Stande des Gestänges mit im Schachte angebrachten festen Bühnen wechseln. Ersterem Systeme ist in mannigfacher Beziehung der Vorzug zu geben, insbesondere auch deshalb, weil es dem Fahrenden wegen der gleichartigen taktmäfsigen und ununterbrochenen Bewegung gröfsere Sicherheit gewährt.

Auf dem Oberharze sind gegenwärtig 16 Fahrkünste in verschiedenen Schächten in Thätigkeit, 14 derselben sind aus Holz gefertigt und haben, wenn auch mit verschiedentlich angebrachten Verbesserungen, namentlich hinsichtlich der Fangvorrichtungen versehen, im Wesentlichen dieselbe Construction, wie die zuerst erbaute. Abweichend construirt ist die Fahrkunst auf dem Königin Marien-Schacht bei Clausthal mit eisernem Gestänge, sowie diejenige im Samson-Schacht bei St. Andreasberg, welche ein Drahtseilgestänge besitzt; gänzlich abweichend endlich ist die für den Neuen Schacht bei Clausthal projectirte im Laufe des nächsten Jahres zur Ausführung gelangende Fahrkunst, bei welcher der Antrieb durch eine unterirdische Wassersäulenmaschine unter Einschaltung eines hydraulischen Gestänges erfolgt.

Die letztgenannten beiden Fahrkünste sind in den ausgestellten Modellen zur Darstellung gelangt.

Die Fahrkunst des nahe 800^{m} tiefen Samsonschachtes bei St. Andreasberg, des tiefsten Schachtes im Preufsischen Bergbaue, ist im J. 1836 eingebaut worden, hat aber 1884 wesentliche Verbesserungen, insbesondere durch Auswechselung des Gestänges erfahren. Das ausgestellte Modell stellt die Fahrkunst in ihrer heutigen Gestalt dar. Dieselbe besitzt, wie schon gesagt, an Stelle der starren Gestänge der übrigen Fahrkünste, ein Drahtseilgestänge, und zwar besteht jedes der beiden Gestänge aus zwei Drahtseilen aus Patenttiegelgufsstahl von *Felten und Guilleaume* in Köln-Mühlheim, welche sich von oben nach unten in 5 Abschnitten verjüngen, derart, dafs die Seile des ersten Abschnittes aus je 7 Litzen zu 14 Drähten und mit einem Gesammtdurchmesser von 36,8, die übrigen Seile aus je 7 Litzen zu 7 Drähten mit einem Gesammtdurchmesser von 32,9, 31,2, 28,5 und 23^{mm},1 bestehen. Die einzelnen Seile sind durch Seilschlösser aus Schmiedeeisen fest mit einander verbunden. Diese Schlösser bestehen aus Büchsen, innerhalb welcher die Drähte des Seils über einen Ring krappenartig aus einander gebogen sind und in dieser Lage durch eine Drahtumwickelung, welche dem Conus der Büchse entspricht, festgehalten werden. Tritte sowie Griffe der Fahrkunst sind mit Bügelschrauben an das Gestänge angeschlossen. Die Verbindung der obersten Seilpaare mit den den Antrieb vermittelnden Kunstkreuzen wird durch ein etwa 8^{m} langes Holzgestänge hergestellt, welches an seinem unteren Ende mit Leitungsrollen versehen ist, die ihrerseits wieder auf mit Eisenschienen bekleideten Leit-

bäumen laufen, welche eine der Bewegung der Gestänge entsprechende convexe oder concave Auskehlung besitzen. Die untersten Seilstücke sind zur Erzielung der erforderlichen Spannung mit Belastungsgewichten versehen, welche gleichzeitig als Führung des Gestänges dienen. In den oberen Teufen, wo die Spannung am gröfsten ist, dienen zur Führung des Gestänges Leitrollen, in den mittleren und unteren Lagen Rutschen oder Leeren, Schleppschienen aus Buchenholz von etwa 2^m Länge, welche durch Packenriegel mit dem Gestänge verbunden sind.

Um bei dem Bruche des Gestänges Unfälle zu verhüten, ist die Fahrkunst mit Fangvorrichtungen versehen und zwar in zweierlei Construction. Die eine besteht aus mittels hölzernen Trägern und Spreizen fest verlagerten gufseisernen Fangrollen, über welche starke Ketten laufen, deren Enden an je einem Gestänge durch Vermittelung hölzerner, mit demselben verschraubter Backen angeschlossen sind, während die andere Vorrichtung in sogen. Fangquetschen besteht, hölzerne mit dem Gestänge verschraubte keilförmige Backen, welche sich im Falle des Gestängebruches zwischen zwei festverlagerte Träger festklemmen und so das Gestänge unterhalb der Bruchstelle aufhängen. Von den Fangrollen befinden sich zehn, von den Fangquetschen sechs im Samson-Schachte und sind dieselben in verschiedener Entfernung von einander an besonders geeigneten Stellen angebracht. Der Antrieb der ganzen Fahrkunst geschieht durch ein Wasserrad (11^m,6 Durchmesser).

Das zweite Modell stellt die für den neuen Tiefbauschacht bei Clausthal projectirte Fahrkunst dar, welche bis auf 992^m Tiefe hinabgehen soll. Das Gestänge besteht aus schmiedeeisernen Röhren, die Kraftübertragung findet in einem hydraulischen Gestänge nach *Warroque*'s System statt. Doppeltritte gestatten das Ein- und Ausfahren der Mannschaft völlig unabhängig von einander. Die Wasserdruckausgleichungen wirken als Bremsen und Fangvorrichtungen, so dafs bei einem Gestängebruche das Gestänge nur langsam niedersinkt.

b) *Die neue Aufbereitungsanstalt zu Clausthal.*

Auf derselben werden die Erze aus den Gangzügen des Burgstädter und Rosenhöfer Reviers östlich und westlich von Clausthal verarbeitet. Der Transport der Erze des Burgstädter Zuges (silberhaltiger Bleiglanz mit Zinkblende, Kupferkies, Schwefelkies, Quarz, Kalkspath, Schwerspath und Spatheisenstein) geschieht auf der tiefen Wasserstrecke des Ernst-August-Stollens nach dem Ottilienschachte und in diesem zu Tage, während die Erze des Rosenhöfer Zuges durch den Rosenhöfer- und Silbersegenerschacht der Tagessohle zugehoben werden, von welcher sie durch ein 40^m tiefes Schächtchen auf die Hängebank des Ottilienschachtes gelangen. Die Art und Weise der Aufbereitung erfolgt nun in der bekannten mustergültigen Weise, wie sie vielfach beschrieben ist (vgl. *Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preufsischen*

Staate, Bd. 21 S. 85 u. flg., und *O. Hoppe*, *Die Bergwerke*, *Aufbereitungsanstalten und Hütten u. s. w. im Ober- und Unterharz*, Clausthal 1883).

Die einzelnen Werke der Anstalt sind etagenförmig angeordnet; nochmals zu hebende Vorräthe werden durch in Modell veranschaulichte Schneckenaufzüge emporgeschafft.

Bei der grofsartigen Clausthaler Aufbereitung, welche beispielsweise im J. 1887 bis 1888 aus 79303500^k Roherz 7216400^k Bleiglanzschlieg, 74050^k Kupferkiesschlieg, 24250^k kupferhaltigen Schwefelkiesschlieg und 1251680^k Blendeschlieg lieferte, kommt in erster Linie die Vollkommenheit der Betriebseinrichtungen selbst in Betracht, welche den angestrebten Zweck besser erfüllen, als manche Schutzvorrichtung dies vermag. Dennoch soll auch hier auf die einzelnen Einrichtungen zur Verhütung von Unfällen noch besonders aufmerksam gemacht werden.

Um zu verhindern, dafs das Fördergestell zu weit hinaufgezogen wird und dadurch zu Seilbrüchen und Verunglückungen Anlafs gibt, ist in jedem Schachttrumm ein Hebel angebracht, welcher mit der Zugstange des entsprechenden Handhebels in Verbindung gesetzt ist und in Function tritt, sobald das betreffende Gestell bei Erreichung der Hängebank an denselben anstöfst. Es findet hierdurch, wie auch bei der Bewegung der Handhebel, die Rückführung des Treibriemens auf die Leerscheibe und damit ein Stillstehen des Aufzuges statt.

Ferner sind, um zu verhüten, dafs bei einem Seilbruche während des Aufschiebens des Hundes (Förderwagens) auf das oben befindliche Gestell das letztere hinabstürzt und den Fördermann mitreifst, Aufsatzvorrichtungen (Caps) angebracht. Diese befinden sich für gewöhnlich nicht in Thätigkeit, indem zwischen Fördergestell und Aufsatzvorrichtung ein kleiner Spielraum gelassen ist, beim Einrücken des Riemens durch den genannten Handhebel jedoch wird gleichzeitig mit Hilfe eines Hebelwerks die Aufsatzvorrichtung ausgerückt (zurückgezogen), so dafs das Gestell frei durchgehen kann. Das aufwärts gehende Gestell drückt die Aufsatzvorrichtung beim Passiren zur Seite, worauf dieselbe dann durch ein Gewicht wieder eingerückt wird.

Um endlich zu verhüten, dafs während des Förderns Leute in den Schacht stürzen, sind die Schachtöffnungen durch Fallthüren geschlossen, welche nur durch die Fördergestelle selbsthätig geöffnet und sodann auf der Sohle durch Gegengewichte an der Hängebank durch die eigene Schwere wieder geschlossen werden, wie es das Modell in anschaulicher Weise zur Darstellung bringt.

4) *Berginspection Dillenburg.*

Die beiden Modelle beziehen sich auf die Königl. Eisenerzgrube Beilstein und die Eisenerzgrube Eisenzeche und erläutern den zweckmäfsigen und vorsichtigen Abbau. Der Bergeversatz wird, wenn er nicht in den Arbeiten selbst fällt, von Tage aus bezogen. In letzterem

Falle wird er durch Bergerollen, von denen jede einzelne mehrere Abbaue versieht, über die Firsten vertheilt. Jene Rollen sind durch leicht, aber dauerhaft construirte Schiebethüren geschlossen. Um beim Ausleeren das Ueberschlagen des Wagens und eine Gefährdung des Förderers zu verhüten, sind an dem Geviert vor der Rolle zwei gekreuzte Querriegel in Meterhöhe angebracht. Dieselben schützen gleichzeitig sämmtliche Fahrenden im Falle von Unachtsamkeit vor der Gefahr des Absturzes.

5) *Königl. Bergwerksdirektion zu Saarbrücken.*

Dieselbe hat als Hauptrepräsentantin des Kohlenbergbaues auf der Ausstellung allein 34 Nummern ausgestellt, welche sich zu einer Reihe von Gruppen zusammenfassen lassen.

a) *Ab- und Ausbau der Gruben*:

1) Strebbau mit Bergeversatz und Holzpfeilerverbau auf einem mächtigen Flötze bei gebrächem Hangenden: Auf Grube König bei Neunkirchen werden alle Flötze, welche stärkere Schlagwetterausströmung oder Neigung zur Selbstentzündung zeigen, behufs Verhütung von Wetterexplosionen oder Grubenbränden mit streichendem Strebbau und vollständigem Bergeversatz abgebaut, während man früher streichenden Pfeilerbau ohne Bergeversatz anwandte. Zur Sicherung der Strecken nimmt man noch Holzpfeiler hinzu.

2) Abbau mit vollständigem Bergeversatz auf Grube Altenwald: Um die beim Grubenbetriebe fallenden Berge in der Grube selbst zu versetzen, sind auf den Flötzen 13 und 15 einzelne Bauabtheilungen mit besonders zu diesem Zwecke eingerichtetem Abbau gebildet.

3) Streichender Pfeilerbau ohne Durchhiebe auf den Steinkohlengruben Camphausen und Dudweiler, sowie die Sicherheitsmafsregeln gegen Kohlenstaub: Die Abbaustrecken werden bei diesem Bau in ihrer ganzen Länge vom Bremsberge bis zur Baugrenze in zwei wetterdicht gegen einander abgeschlossene Theile geschieden. Der untere Theil dient als Einziehstrecke für die frischen Wetter, der obere zum Ausziehen der verbrauchten und zur Förderung. Die Wettervertheilung in die einzelnen Abbaustrecken wird durch Wetterschützen am Anfange der Wetterzüge geregelt. Die zur Wetterführung nöthigen Thüren sind der Sicherheit halber überall in doppelter Anzahl vorhanden. Das Durchbrechen der Pfeiler geschieht unter Nachführung der Streckenscheider von oben bis unten. Der beim Betriebe entstehende Kohlenstaub wird durch künstliche Benetzung unschädlich gemacht.

4) Ausbau und Füllort des Tiefbauschachtes an der Rätteranlage der Grube *von der Heydt*: Während des Abteufens erhielt der 340^{m} tiefe Schacht einen provisorischen Ausbau von U-Eisenringen. Der endgültige Ausbau besteht aus einer zwei Steine starken Backsteinmauer, in welche gufseiserne Consolen zur Aufnahme der Einstriche eingelassen sind. Die Mauer

wurde in Absätzen von je 60^m aufgeführt, wobei jeder Absatz auf eine Gesteinsbrust zu stehen kam, welche beim demnächstigen Anschlufs des folgenden Absatzes wieder fortgenommen wurde. Das Füllort ist mit achteckigem Querschnitte derart aufgeführt, dafs der Schacht bei demselben an allen Seiten frei ist.

5) Eiserner Strecken- und Schachtausbau auf Grube Sulzbach-Altenwald: Für doppelspurige Strecken dient ein Ausbau aus Profileisen, für einspurige ein elliptischer Ausbau.

b) *Förder- und Fangvorrichtungen*:

6) Einrichtung zum selbsthätigen Oeffnen und Schliefsen der Sicherheitsthüren an der Hängebank des Heinitzschachtes IV der Grube Heinitz: Die in Rede stehende Einrichtung (System *Schüller*) gestattet, die Sicherheitsthüren des Förderschachtes unabhängig von der Aufmerksamkeit der Arbeiter zu öffnen und zu schliefsen, um das Hinabstürzen von Menschen oder Förderwagen in den Schacht zu verhüten.

Beim Aufsteigen des Förderkorbes an die Hängebank greift derselbe an den Hebel *A* (Fig. 1 Taf. 11) und drückt ihn in die Höhe. Dieser Hebel *A* ist nun einerseits mit dem Gewichte *B*, andererseits durch Angreifen an das Zahnrad *C* mit dem an diesem hängenden Gewichte *D* belastet. Das Zahnrad *C* greift in ein kleineres, auf der unteren Welle sitzendes Zahnrad; dieselbe Welle trägt eine Kettenscheibe *F*. In Folge der Bewegung, welche der Hebel *A* durch den Förderkorb erhält, wird das Zahnrad *C* bei *e* frei, das Belastungsgewicht *D* sinkt und versetzt dabei das Zahnrad *C* nebst dem kleinen Zahnrade und der Kettenscheibe *F* in Drehung; letztere Scheibe wickelt die an ihr befestigte Kette auf. Da diese Kette aber mit den Ketten der Sicherheitsthüren durch das Gegengewicht *G* verbunden ist, so werden die Sicherheitsthüren selbst geöffnet.

Geht andererseits der Förderkorb hinab in den Schacht, so sinkt der Hebel *A* in Folge des an ihm hängenden Gewichtes *B* ebenfalls nieder. Da nun dieser Hebel an das Zahnrad *C* angreift, so wird das Gewicht *D* gehoben, die Kettenscheibe dreht sich in der dem Abwickeln der Kette entsprechenden Richtung, und die Sicherheitsthüren werden geschlossen.

Die Belastungsgewichte *B* und *D*, welche in den Cylindern *H H* geführt sind, sichert man durch Reguliren der in diesen Cylindern angebrachten Luftklappen vor plötzlichem und zu schnellem Wirken, indem dann die in den Cylindern sich spannende Luft als Bremse dient.

7) Sicherheitsthürenverschlufs (Fig. 2 Taf. 11) für die Förderkörbe der Königl. Steinkohlengrube Dechen: Die Klinke *K*, an der Bajonettstange *B* in dem Punkte *C* drehbar, wird bei der Handhabung gehoben, um 90° seitwärts gedreht und in den Schliefskolben *S* eingelegt. Die etwas über einander greifenden Sicherheitsthüren sind sodann durch die Bajonett-

stange *B*, welche sich mit ihren Hörnern hinter die am Förderkorbe befestigten Zapfen *Z* legt, geschlossen. Um einem Oeffnen während der Seilfahrt vorzubeugen, ist die Klinke *K* durchbohrt und mit einer Kerbung *O* versehen, durch welche der eine entsprechende Kerbung *O* besitzende Ring *R* eingeschoben und so weit in die Klinke *K* hineingezogen wird, dafs die Kerbungen nicht mehr zusammenstehen. Ein an dem Ringe *R* angebrachtes Gewicht *G* verhindert, dafs der Ring bei der Bewegung des Förderkorbes sich zurückschieben und in der Kerbung auslösen kann. Beim Oeffnen der Sicherheitsthüren zieht der Anschläger den Ring zurück bis die Kerbungen *O O* sich wieder treffen und läfst ihn in das mit einem Bolzen versehene Scharnier fallen, hebt sodann die Klinke *K* aus und dreht sie um 90° seitwärts.

8) Sicherheitsthüren und Kniestützen auf Itzenplitzschacht I des Steinkohlenbergwerks Reden: Die Sicherheitsthüren werden selbsthätig vom Förderkorbe aus bewegt unter Vermeidung von Stöfsen in das Förderseil.

9) Hydraulische Schacht-Caps (System *Frantz*): Dieselben gestatten das Niederlassen des Förderkorbes ohne vorangehendes Anheben, was eine Schonung des Seiles und der Maschine, sowie eine gröfsere Sicherheit der Maschinenführung zur Folge hat.

10) Kniegelenkstütze mit Gegenlenker (Fig. 3) für Förderschächte: Diese zeigen eine billigere und einfachere Einrichtung als die Schacht-Caps des Systems *Frantz*. Sie sind nicht steif, sondern haben ein einseitig knickbares Gelenk *b*, dessen beweglicher Kopf in einem entsprechend angebrachten Gegenlenker *c* hängt. Die Achsen *a* sind wie bei den alten Hängestützen drehbar gelagert, und wird auch hierbei die Drehung mittels Handhebels bewirkt.

In der gewöhnlichen Lage sind die Achsen so gedreht, dafs die Stützen ebenso stehen, wie dieses bei den alten Hängestützen der Fall ist. Kommt der Förderkorb in die Höhe, so drückt er die Stützen, vermöge des Spieles in der Aufhängung der Gegenlenker, so weit zurück, als dies zum Entlanggleiten nothwendig ist. Die Achsen *a* machen hierbei die drehende Bewegung mit. Nachdem der Förderkorb hindurch geglitten ist, fallen die Stützen in die frühere Lage zurück und der Korb setzt sich auf die Stützköpfe.

Soll der Förderkorb niedergelassen werden, so dreht man die Achse *a* mittels des Handhebels, in Folge dessen die Stützen, indem sie einknicken, in die punktirte Lage geschoben werden, der Korb kann alsdann ohne Widerstand hinabgleiten. Ist dies geschehen, so wird der Hebel und mit demselben die Stützen in die gewöhnliche Lage zurückgebracht.

11) Förderkorb des Dechenschachtes II der Grube Heinitz-Dechen nebst *Raumann*'scher Seilverbindung, Umführungsrahmen zur Aufnahme des Unterseils u. s. w.: Die Einrichtung erweist sich als sehr günstig sowohl bei der Kohlen- als auch Menschenförderung.

12) Schachtfallen auf Dechenschacht Nr. 1 der Grube Dechen: Dieselben gewähren beim Anheben, Senken, Aufsetzen des Förderkorbes entsprechende Vortheile.

13) Aufsetzvorrichtungen der Grube *von der Heydt* nach System *Ochwadt* in der Stollensohle: Das aufsitzende Fördergestell kann in den Schacht hinabgelassen werden, ohne es vorher abheben zu müssen.

14) Schachthängestützen, welche durch Schrauben festgestellt werden: Die wesentlichen Theile derselben sind folgende (Fig. 4 Taf. 11):

Der gufseiserne Stuhl *a*, die mit einer Handkurbel *c* versehene Schraube *b*, welche mittels des Hemmschuhs *e* den Daumen *d* und mit diesem durch die Zugstangen *l l* die Stützen *f f* feststellt. Diese auf Wellen *w w* lose aufsitzenden Stützen *f f* haben seitliche Nasen, welche sich in der Ruhelage und beim Abwärtsgange in die mit Führungen versehenen und auf den Wellen *w w* festgekeilten Arme *g g* legen. Eine längliche Bohrung der Stützen ermöglicht für den Fall etwaigen plötzlichen Wiederanhebens des Korbes beim Abwärtsgange ein Ausweichen, so dafs Klemmungen oder gar Brüche vermieden werden.

Um nach dem Abwärtsgange des Förderkorbes die Stützen wieder in ihre Ruhelage zu bringen, ist seitlich an der Welle des Daumens *d* ein Hebel mit Gegengewicht *H* angebracht und den Armen *g g* ein Anschlag auf dem T-Träger gegeben, auf welchem auch die Wellen *w w* verlagert sind.

Beim Aufwärtsgange stöfst der Boden des Förderkorbes gegen die Stützen und hebt dieselben. Sobald aber der Korb an den Stützen vorüber ist, fallen diese vermöge ihres Gewichtes in die Ruhelage zurück. Der Anschläger stellt jetzt mit der um 90^0 drehbaren und einen ausklinkbaren Handgriff besitzenden Kurbel *c* den Daumen *d* und mit diesem durch das Zugwerk *l l* die Stützen fest, wonach der Förderkorb auf dieselben aufgesetzt werden kann. Neuerdings ist diese Einrichtung abgeändert worden.

15) Bahnhof der Kettenförderung: Dargestellt ist der Endpunkt der 2150^m langen Kettenförderung zwischen der Rätteranlage im Burbachthale und den Krugschächten.

16) Selbsthätige Fangvorrichtung für Förderung mit Seil ohne Ende auf ansteigender Bahn: Diese auf Steinkohlengrube Gerhard bei Saarbrücken eingebaute Vorrichtung soll bei etwa vorkommendem Seilbruche Unfälle dadurch verhüten, dafs sie unter Benutzung von Fanghebeln die niederlaufenden geladenen und leeren Wagen aufhält.

17) Fangvorrichtung in einem Ketten-Bremsberge des Steinkohlenbergwerks König bei Neunkirchen: Sie verhindert, dafs bei einem Kettenbruche die frei werdenden Förderwagen nicht bis zum unteren Aufschlagorte hinlaufen und die dort beschäftigten Arbeiter gefährden und besteht im Wesentlichen aus folgenden Theilen:

1) der Antriebwelle mit Tragrolle und Seilscheibe beim Bremserstand,

2) den Fangapparaten mit zugehöriger Ausrückvorrichtung in den Geleisen des Bremsberges selbst,

3) dem gemeinschaftlichen Zugseilchen mit Rollen und Gegengewicht am Fuſse des Bremsberges.

Die Antriebwelle ist unmittelbar oberhalb der Förderkette wagerecht an einen Balken drehbar verlagert. Auf derselben ist an dem einen Ende ein gabelförmiger, einarmiger Hebel mittels Keil befestigt, dessen freies Ende mittels Bolzen eine Rolle aufnimmt; letztere ruht auf der straff gespannten abwärts gehenden Kette auf und hält dadurch den Gabelhebel in wagerechter Stellung. Am anderen Wellenende sitzt eine kleine Seilscheibe, an welche ein sie einigemal umschlingendes Zugseilchen befestigt ist. (Fortsetzung folgt.)

Neue Maschinen und Werkzeuge zur Holzbearbeitung.

(Patentklasse 38. Fortsetzung des Berichtes Bd. 271 S. 1.)

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

Sägen und Sägemaschinen.

Die Gliedersägen, welche bereits seit Jahren gelegentliche Verwendung zum Querschneiden, namentlich beim Fällen von Bäumen fanden, scheinen neuerdings wieder mehr in Aufnahme zu kommen und zwar in der Form von Handsägen. Für die Verwendung spricht die leichte Zusammenlegbarkeit der Säge, gegen die Verwendung die etwas schwere Arbeit mit der Säge und die erhöhte Beschädigungsfähigkeit der einzelnen gekuppelten, meist vernieteten Glieder. Eine neue Form solcher Gliedersägen von *W. F. Stanley* in South Norwood, England, beschreibt *Scientific American*, Suppl. für 1889; dieselbe ist in Fig. 1 dargestellt.

Diese Säge wird aus einer Anzahl gehärteter Stahlscheiben gebildet, welche in doppelten Reihen an einander genietet sind, ähnlich wie die Glieder einer *Galle*'schen Gelenkkette. Jede Scheibe oder Platte ist mit zwei sägezahnförmigen Enden versehen, und zwar sind die Zähne alle nach innen gerichtet, wodurch je ein Zahn einer vorn und einer hinten liegenden Scheibe zusammen eine M-förmige Schneide bilden und von jeder Scheibe die eine Seite nach der einen und die andere Seite nach der anderen Richtung zu schneidet. Nach den Spitzen hin werden die Platten etwas schwächer, so daſs die Säge auch nach dem Nachschärfen immer einen sauberen Schnitt liefert. An beiden Enden der Säge sind starke Drahtstücke befestigt, welche Oesen zur Aufnahme der hölzernen Handgriffe besitzen, die beim Transport der Säge aus den Oesen herausgezogen werden können. Die ganze Sägenkette läſst sich dann bequem zusammenlegen und in einer Ledertasche, welche an einem Riemen über die Schulter zu tragen ist, leicht transportiren. Da die einzelnen Scheiben durch Stanzen hergestellt werden können, ist der Preis des Werkzeugs ein niedriger. Dasselbe wiegt wenig über $0^{k},75$ und entspricht einer gewöhnlichen Baumsäge von $1^{m},25$ Länge. Ein Versuch ergab, daſs man mit der neuen Säge einen lebenden Baum von 30^{cm} Durchmesser in fünf Minuten absägen konnte.

W. Bundy in Minnesota, Nordamerika (*D. R. P. Nr. 47299 vom

4. September 1888) schaltet zwischen je zwei besonders gestaltete und arbeitende Schneidezähne einer Säge einen sogen. Putzzahn ein, welcher den Zweck hat, den Sägenschnitt zu glätten und also beim Schnitt möglichst glatte Flächen zu erzielen, die keiner weiteren Bearbeitung bedürfen.

Wie aus Fig. 2 zu ersehen, haben die Zähne *a* und *b* an einer Kante eine Schneidfläche *c* erhalten, welche sich vor der anderen Kante desselben Zahnes befindet und durch Abschrägen der betreffenden Kante hergestellt wird. Der eine Zahn ist rechtsseitig, der andere dagegen linksseitig abgeschrägt, so dafs demnach die Messerschneide des einen Zahnes auf die eine, die des nächsten Zahnes jedoch auf die andere Seite zu liegen kommt. Die Neigung der abgeschrägten Fläche ist genügend grofs, um eine richtige Schneidkante an jedem Zahne zu erhalten. Hinter den Schneidzähnen *a* und *b*, welche in Sätzen zu zweien angeordnet sind, liegt ein Meifsel- oder Putzzahn *e*, dessen vordere und hintere Kante sich parallel oder annähernd parallel zu einander und dessen Längenrichtung sich unter einem kleinen Winkel zur Mittellinie des Sägeblattes erstreckt. Die vordere Kante *f* des Zahnes *e* liegt quer zu der Bahn des Sägeblattes und etwas tiefer als die hintere Kante *g* desselben. Zwischen diesem Meifselzahn *c* und den Schneidzähnen *a b* ist eine Aussparung *o* angebracht, welche eine gröfsere Tiefe als der Raum *h* zwischen den beiden Schneidzähnen besitzt. Der Meifselzahn *e* wird dabei etwas kürzer gemacht als die beiden Schneidzähne *a b*. Bei neuerer Abänderung sind die Schneidkanten der Schneidzähne wie vorbeschrieben hergestellt, doch liegen dieselben parallel oder annähernd parallel zu den Flächen des Sägeblattes. Bisher wurden die Enden der Zähne rechts- und linksseitig geneigt, und das Sägen geschah durch die scharfen Enden der Zähne, welche die Fasern des Holzes abbrechen, während bei der vorliegenden Neuerung die Schneidkante jedes Schneidzahnes derartig rechts- und linksseitig geschränkt ist, dafs dieselbe parallel zur Seitenfläche des Sägeblattes liegt. In Fig. 3 sind die Schneidkanten *i j* nicht geschränkt dargestellt und liegen in derselben Ebene wie die Seitenflächen des Sägeblattes, in Fig. 4 dagegen haben sie eine Schränkung empfangen, so dafs sie sich nun parallel zu den Seitenflächen des Blattes, jedoch nicht in derselben Ebene mit letzterem erstrecken. Da jede der Schneidkanten ihrer ganzen Länge nach in derselben Ebene liegt, so wird das Holz in ähnlicher Weise wie durch ein Messer zertheilt, im Gegensatz zu den bisher gebräuchlichen Zähnen, welche das Holz seitwärts abbrechen. In Fig. 4 ist der Deutlichkeit halber die Schränkung stärker angedeutet, als sie in der Praxis ausgeführt wird, in welcher sie nur in sehr geringem Mafse zur Anwendung kommt. Beim Gebrauch macht der Zahn *a* einen Schnitt auf einer Seite des von der Säge weggenommenen Raumes, der Zahn *b* dagegen auf der anderen gegenüberliegenden Seite, und lassen beide Zähne das zwischen diesen Schnitten liegende Holz unberührt. Der unmittelbar den beiden Zähnen *a b* folgende Meifselzahn *e* reinigt hierauf den zwischen besagten Schnitten liegenden Raum, wobei die Aussparung *o* als Sammelraum für das Sägemehl dient, bis dieses über die Kante des durchgeschnittenen Holzes fällt. Die Thätigkeit der Zähne *a b* besteht demnach darin, Schnitte zu beiden Seiten des von der Säge weggenommenen Raumes zu machen, während der Meifselzahn *e* den Raum zwischen den beiden Schnitten reinigt. Da die Zähne *a b* mit Messerflächen versehen sind, so schneiden sie die Faser des Holzes direkt und brechen dieselbe daher nicht ab, wie dies durch die Zähne der bisher gebräuchlichen Sägen geschah.

Zweck der in Fig. 4a dargestellten neueren Zahnform von *A. Mersing* in Galatz (*D. R. P. Nr. 46344 vom 5. August 1888) ist, die senkrecht arbeitenden Gattersägen zu befähigen, in beiden Richtungen der Bewegung des Sägegatters, also beim Niedergang wie auch beim Aufgang zu schneiden. Die Zähne haben zu diesem Behufe M-Form. Ihre Flächen *a b* und $a_1 b_1$ sowohl, als *a c* und $a_1 c$ sind unter einem spitzen Winkel gegen die eine und unter dem entsprechenden Gegenwinkel gegen die andere Fläche des Sägeblattes

geneigt. Die Neigungswinkel von *ac* sind möglichst gleich denjenigen von $a_1 c$, so dafs die Linien *d-e* und *f-g* im Schnitt nach *1-2* möglichst parallel sind. Der Schrank der Spitzen *a* und a_1 eines und desselben Zahnes ist zwar klein, aber verschieden, und zwar ist die Richtung des Schrankes der Spitze *a* der Richtung des Schrankes a_1 entgegengesetzt, wie im Schnitt nach *3-4* zu sehen.

Deshalb stellen sich die Ebenen *df* und *eg* der Spitzen der Zähne in dem Schnitt nach *1-2*, als unter einem sehr spitzen Winkel zur Fläche des Sägeblattes geneigt dar. Die gezeichneten Winkel sind nicht allein als diejenigen anzusehen, unter welchen die Schärfung und Schränkung der Zähne ausgeführt werden; diese sind vielmehr von der Art des Holzes sowohl, als von dessen Feuchtigkeitsgrad abhängig.

Gattersägen.

Die Firma *F. Arbey et fils* in Paris bringt zufolge einer Mittheilung in ***Revue industrielle***, 1889 * S. 35, ein Bundgatter in den Handel, welches mit beständigem Vorschub des Holzes und beim Auf- und Niedergange schneidenden Sägen ausgestattet ist. Fig. 5 und 6 zeigt die Gattersäge in zwei Ansichten.

Das Gatter wird von dem oberen Querstück ***B*** des Rahmens mittels der Pleuelstangen ***D*** von den Kurbelscheiben ***F*** der Triebwelle ***G*** aus angetrieben. Letztere erhält ihre Umdrehung durch die Riemenscheibe ***H***. Von der Triebwelle ***G*** wird die an den Querstangen *I* und dem Lager ***J*** angeordnete endlose Schraube ***K*** betrieben, welche durch das Schneckenrad ***L*** die Welle ***M*** mit den Stufenscheiben ***N*** bewegt. Von letzteren wird mittels des Riemens ***O*** die Stufenscheibe ***P*** bethätigt, welche durch die Querwelle ***Q***, die Kegelräder ***R S***, die senkrecht in einem mittels des Handrades *d* verstellbaren Schlitten ***X*** gelagerte gerillte Speisewalze ***W*** für den Vorschub des Blockes betreibt. Die Gegenwalze ***C*** läuft im Support *b*. Um den Block während der Arbeit nieder zu drücken, ist hinter den Sägen der mit Gummibuffer *h* ausgerüstete Halter *f* vorgesehen und vor den Sägen eine durch Gegengewicht niedergedrückte Rolle.

Die in *D. p. J.* 1888 **267** * 385 beschriebene Vorschubvorrichtung für Horizontalgatter, welche beim Vorwärts- und Rückwärtsgange schneiden, hat von *Goede* in Berlin eine weitere Veränderung erfahren (Zusatz * D. R. P. Nr. 46390 vom 4. September 1888).

Das nach dem Hauptpatent Nr. 37458 und ersten Zusatzpatent Nr. 41950 angeordnete Vorschubsystem, welches den Vorschub bei beiden Hubrichtungen im gleichen Geschwindigkeitsverhältnifs mit den Sägen zur Wirkung bringt, kann durch Ersetzung der beiden Excenterkegel mit einem Excenterkegel und zwei unter 180° anliegenden Rollen bewirkt werden. Fig. 7 zeigt hierzu eine Seitenansicht und Fig. 8 die Oberansicht.

Der Excenterkegel *D* ist mit Nuth und Feder auf die Welle *A* gesetzt, so dafs diese ihre Rotation auch auf den Excenterkegel überträgt und dadurch die beiden einander gegenüber an dem Excenterkegel liegenden Rollen *P* und P_1 zu der den Vorschub erzeugenden Bewegung veranlafst werden. Diese Bewegung wird nach den auf den Zapfen *R* und R_1 schwingenden Hebeln *Q* und Q_1 übertragen.

Der Hebel Q_1 ist als Winkelhebel ausgebildet und überträgt seine Bewegung mit dem nach unten zeigenden Arm durch Verbindungsglied *O* auf den nach oben zeigenden Arm des Winkelhebels Q_2, so dafs mit den Hebeln Q_1 und Q_2 durch die Zugstangen $F F_1$ und Hebel $U U_1$ die vom Excenterkegel den Rollen gegebene Bewegung auf die Frictionskegel $H H_1$ und von diesen

auf das Frictionsrad K zur Vorschubbewegung mit bekanntem Weitertransport übertragen wird. Die ringförmige Nuth D_1 des Excenterkegels dient zum Eingriff eines Hebels zur Verstellung des Kegels in der Achsenrichtung für verschiedene Verschubgröfsen.

Aehnlicher Art ist die Vorschubeinrichtung für Horizontalgatter, welche von *W. Wagener* in Dahme (*D. R. P. Nr. 45688 vom 30. März 1888) vorgeschlagen wird.

Die Vorschiebevorrichtung besteht aus einem Rade a (Fig. 9) mit eingedrehter Rille, worin sich zwei Sperrkegel b und b_1 befinden, die in den Kniehebeln c und c_1 gelagert sind und auf den Bolzen d und d_1 drehbar festklemmen. Die Kniehebel c und c_1, um die Welle q drehbar, sind durch die Verbindungsstangen e und e_1 mit dem Kunstkreuz f, das in dem Block g gelagert und um den Bolzen h drehbar ist, verbunden. Das Kunstkreuz ist durch die Verbindungsstange i mit dem auf der Steuerungswelle k aufgehängten Coulissenhebel l verbunden. Die Steuerungswelle k trägt vorn einen Hebel m, welcher durch die Schiene n mit der Verbindungsstange i verbunden ist, wodurch bei Drehung der Steuerungswelle k die Verbindungsstange i an dem Coulissenhebel verschoben werden kann. Die Steuerungswelle k und das Rad a ist in dem Block o gelagert. Der Coulissenhebel l ist durch die Verbindungsstange p mit einer auf der Gatterwelle sitzenden Kurbel verbunden und erhält hierdurch seine Bewegung. Die Bewegung des Rades a, welches auf der Welle q festgekeilt ist, wird von der Gatterwelle durch die angeführten Hebelvorrichtungen in der Pfeilrichtung bewirkt und die Welle q überträgt durch Räderübersetzung diese Bewegung auf den Gatterwagen.

Die Bewegung erfolgt durch eine Kurbeldrehung in gleicher Art, wie sich die Säge bewegt. Die zum Betriebe des Schaltrades a des Sägegatters dienenden Frictionsschaltkegel b und b_1 sind auf den Bolzen d und d_1 drehbar, die in den auf Welle q sitzenden Kniehebeln c und c_1 lagern. Das Kunstkreuz f, das in dem Bock g gelagert und in h aufgehängt ist, wird durch die Schienen e und e_1 mit den Kniehebeln c und c_1 verbunden. Der Coulissenhebel l ist auf der Steuerungswelle k aufgehängt und diese in dem Bock o gelagert; er erhält seine Bewegung durch die Zugstange p, schwingt also um o von der Gatterwelle r durch die Kurbelscheibe s. Auf die Steuerungswelle k ist der Hebel m aufgekeilt, die Verbindungsschiene i verbindet das Kunstkreuz f mit dem Coulissenhebel l, die Verbindungsschiene i ist durch n mit dem Hebel m verbunden. Wird die Steuerungswelle k gedreht, so wird durch Uebertragungen von m und n die Verbindungsschiene i in dem Coulissenhebel l gehoben bezieh. gesenkt; die Ausschlagbewegung des Coulissenhebels ist, da sich der Kurbelhub nicht ändert, gleich grofs. Die Stellung der Verbindungsschiene i in dem Coulissenhebel l ermöglicht, dafs die Ausschlagbewegung des Kunstkreuzes f eine verschiedene sein kann.

Da die Hebel c und c_1 ihre Bewegung durch das Kunstkreuz f erhalten, greifen die Frictionsschaltkegel b und b_1 abwechselnd in das Schaltrad a ein, so dafs bei einer Kurbeldrehung der Gatterwelle das Schaltrad a zwei gleiche Bewegungen in demselben Sinne wie die Säge machen mufs. Der Coulissenhebel l sitzt lose auf der Steuerungswelle k; da die Steuerungswelle k während des Ganges beliebig gedreht werden kann, wird das Kunstkreuz eine kleinere oder gröfsere Ausschlagbewegung machen, die in derselben Weise auf das Schaltrad a übertragen wird.

Unter Bezugnahme auf die letztbeschriebenen Constructionen ist in der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1889 * Nr. 10 und * Nr. 18, unterstützt durch Versuche, eine abfällige Beurtheilung des beständigen Vorschubes veröffentlicht. Die bezügliche Kritik hat im Wesentlichen folgenden Inhalt.

Das Wagerechtgatter ist eine Maschine, welche aus dem Mechanismus der geschränkten Schubkurbel $(C_3'' P +) \frac{d}{a}$, Fig. 10 und 11, besteht, und nur in einem Falle, nämlich dem, dafs der Sägerahmen in der Wagerechtebene der

Kurbelwelle liegt, in die rotirende Schubkurbel $(C_3'' P \perp) \frac{d}{a}$, Fig. 12, übergeht. Hieraus ergibt sich, dafs die Geschwindigkeit der Säge, in den Figuren mit c bezeichnet, in jedem Falle, wo die Differenz der Glieder c-d in der kinematischen Kette eine andere ist, sich ändert. In dem hier gegebenen Falle ist die Differenz der Glieder c-d höchstens gleich — 370mm (Fig. 10) und gleich + 630mm (Fig. 11). Die Geschwindigkeitscurve des Stückes c bei c-d = + 630mm ist in Fig. 13 aus der punktirten Linie, bei c-d = — 370mm aus der mit Strichpunkt gezeichneten Linie ersichtlich, während die ausgezogene Linie die Geschwindigkeitscurve für den Fall c-d = 0 zeigt, d. h. wo die geschränkte Schubkurbel $(C_3'' P +)$ in die rotirende Schubkurbel $(C_3'' P \perp)$ übergegangen ist.

Will man eine möglichst grofse Leistung erzielen, so erscheint es angemessen, jedem Sägenzahn eine gleiche Arbeit zu ertheilen, d. h. die Vorschubgeschwindigkeit des Blockes proportional der Sägengeschwindigkeit zu machen.

Wie Fig. 13 zeigt, ist die Sägengeschwindigkeit v für die verschiedenen Stellungen des Blattes annähernd gleich der der rotirenden Schubkurbel, und man würde deshalb den Mechanismus der rotirenden Schubkurbel selbst zum Vorschub benutzen können, wenn nicht die durch diese Bewegungsart hervorgerufenen Massendrücke bei der grofsen Geschwindigkeit hindernd in den Weg treten; denn bei Anwendung der rotirenden Schubkurbel ist der Block von der Ruhe in eine gewisse Geschwindigkeit, abhängig von der Gröfse des Vorschubes, zu versetzen und mufs dann wieder in Ruhe übergehen. Um dies erstere zu bewerkstelligen, ist eine Kraft P erforderlich, welche sich nach der Formel für Centrifugalkraft berechnen läfst, wenn der Quotient $\frac{\text{Kurbelradius}}{\text{Lenkerstange}}$ klein genommen wird,

$$P = 0.00112\, g.\ r.\ n^2.$$

Für n ist die doppelte Umdrehungszahl des Gatters zu nehmen, da die Säge beim Hin- und Rückgang schneidet.

Für ein Gatter von 1000mm Stammdurchgang mit 260 Umdrehungen in der Minute und einem Stamm von 8m Länge und 0m,3 Durchmesser ist das Wagengewicht = 1000k, das Blockgewicht = 500k;

$$g = 1500^{k}.$$

Der Vorschub sei 6mm auf eine Umdrehung; das gibt r = 1mm,5 und

$$P = 0{,}00112.\ 1500.\ 0{,}0015.\ 520^2 = 683^{k}.$$

Diese Kraft P ist sowohl zur Geschwindigkeitsbeschleunigung als auch zur Geschwindigkeitsverzögerung erforderlich. Da die Geschwindigkeitsverzögerung aber lediglich durch Reibung hervorgebracht werden mufs, so ist diese auch bei der Geschwindigkeitsbeschleunigung zu überwinden, woraus als mindeste Vortriebkraft

$$2P = 1366^{k}$$

hervorgehen würde.

Diese Kraft P wächst proportional mit dem zunehmenden Gewichte des Stammes und läfst wegen ihrer Gröfse den variablen Vorschub als nicht vortheilhaft erscheinen.

Trotzdem hat aber in letzter Zeit ein periodischer Vorschub, D. R. P. Nr. 36232 und Nr. 37458, von sich reden gemacht, bei dem die rotirende Schubkurbel durch Curvenkegel ersetzt worden ist. Um ein klares Bild von diesem neuen Vorschub im Verhältnifs zu dem alten gebräuchlichen zu bekommen, sind Diagramme aufgenommen. Hierzu ist die Vorrichtung Fig. 14 benutzt worden.

An dem Gestell a ist eine hohle Säule b befestigt, in welcher sich ein Kolben c nach oben und unten, ohne seitliche Drehungen zu gestatten, bewegen kann. Ueber dem Kolben liegt eine Feder d, welche ihn stets nach unten drückt. Durch Vermittelung der Stange e, an welcher oben eine Schnur f befestigt wird, läfst sich der Kolben auf und ab bewegen. Die Schnur f geht über die Rolle g zur Kurbelwelle, an welcher eine kleine Kurbel so befestigt

wird, dafs sie mit der Hauptkurbel die Todtlagen gemein hat. In der Säule *b* ist ein Schlitz, aus welchem der Schreibstifthalter *h* herausragt. Der in *h* elastisch gelagerte Schreibstift mufs während der Bewegung auf ein am Wagen angebrachtes Papier bei einem der Sägengeschwindigkeit proportionalen Vorschub gerade zickzackförmige Linien *b*, wie Fig. 15 zeigt, anzeichnen, da die Geschwindigkeit des Schreibstiftes proportional der Sägengeschwindigkeit ist. Ist die Vorschubgeschwindigkeit constant, so ergeben sich sinoidische Curven, welche in der Todtlagennähe starke, in der Mitte des Hubes dagegen geringe Steigungen haben.

In Fig. 15 sind die verschiedenen Diagramme in etwa zwanzigfacher Vergröfserung in der Vorschubrichtung zusammengetragen. sie stellen Mittelwerthe aus mehrfachen Versuchen dar.

Die Linie *a* zeigt die theoretische Form für constanten Vorschub, die Linie *b* für den der Sägengeschwindigkeit proportionalen Vorschub.

Linie *c* zeigt das Diagramm, aufgenommen an einem Gatter mit constantem Vorschub, Linie *d* und *e* dasselbe von zwei Gattern mit patentirtem Vorschub.

Diese Zusammenstellung zeigt deutlich einen Zusammenhang der Linien *a* und *b*; dagegen weichen die Linien *d* und *e* sehr von ihrer theoretischen Form *b* ab und haben mehr einen sinoidischen Verlauf. Dies war ja auch von vornherein zu erwarten; denn, wie die Rechnung zeigte, sind die Massendrücke an den todten Punkten so grofs, dafs sie eine Federung der vielen einzelnen Theile bedingten, und die am Anfang eingeleitete variable Bewegung setzt sich auf dem Wege bis zum Wagen in annähernd constante um.

Es ist demnach die dem Patent zu Grunde liegende Absicht keinesfalls erfüllt, und der mannigfachen Kraftschlüssigkeit wegen ist bald ein unregelmäfsiger Gang zu erwarten. Man wird deshalb gut thun, bei dem constanten Vorschub zu bleiben.

Diese Beurtheilung des ständigen Vorschubes hat den Inhaber *Benekendorf* der Firma *Goede* zu einer Entgegnung veranlafst (*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1889 * S. 422), welcher wir folgenden Abschnitt entnehmen.

Der Verfasser gibt die Mangelhaftigkeit des constanten Vorschubes zu, seine Betrachtungen über den der Sägengeschwindigkeit proportionalen Vorschub kann ich aber als zutreffend nicht gelten lassen. Um das darzuthun, sollen zunächst die Massendrücke betrachtet werden, welche in der Abhandlung als nicht vortheilhaft für den variablen Vorschub aufgeführt sind. Die Berechnungen nehmen für das Gesammtgewicht von Wagen und Stamm 1500^k richtig an; es ist aber dabei vernachlässigt, dafs der Wagen mit Rollen auf gehobelten Schienen läuft und dadurch der Widerstand, welchen der Vorschub zu überwinden hat, bedeutend verändert wird. Zu dieser Berechnung sind für den Wagen von 8^m Länge 14 Rollen mit 106^{mm} Durchmesser des Laufkranzes und 16^{mm} Durchmesser der Zapfen zu nehmen. Hieraus ergibt sich die für die Bewegung des Wagens nothwendige Kraft, wenn zunächst die zur Fortbewegung der auf eine Rolle vertheilten Last Qm erforderliche wagerechte Kraft Pm nach der dafür geltenden Formel berechnet wird:

$$Pm = \frac{Qm}{R}(f + \mu 1 r) + \frac{fG}{R}$$

$$Qm = \frac{1500}{14},\ R = 53,\ r = 8,\ f = 0.55,\ \mu = 1\ 0.25.$$

$$G = 1 \text{ (Gewicht der Rolle } 1^k)$$

$$Pm = \frac{107.14}{53}(0{,}55 + 0.25 \,.\, 8) + \frac{0.55 \,.\, 1}{53} = 5^k.2.$$

Mithin ist der thatsächliche Widerstand, welchen der Wagen mit dem Gesammtgewicht von 1500^k den Theilen entgegensetzt, die den Vorschub bewirken:

$$14\, Pm = 5.2 \,.\, 14 = 72^k.8.$$

Um danach für die Bewegung des Wagens durch eine umlaufende Schubkurbel die erforderliche Kraft zu berechnen, sind somit in die betreffende

Formel g anstatt 1500^k nur $72^k,8$ einzusetzen, und damit ergibt sich $P = 33$, also $2\,P = 66^k$, während diese Kraft von dem Verfasser der Abhandlung gegen den der Sägengeschwindigkeit proportionalen Vorschub irrthümlich mit $2\,P = 1366^k$ berechnet ist.

Es ist hiernach wohl gerechtfertigt, die Klarheit des Bildes, welche mit den Diagrammen gebracht werden soll, anzuzweifeln.

Die Unregelmäfsigkeit der Diagrammlinien wird allerdings mit Sicherheit beim Leergang und auch annähernd beim Schneiden von geringen Breiten eintreten, da dann die Säge der Beschleunigung nicht den für richtige Arbeit vorausgesetzten Widerstand entgegensetzen kann. Aber nur die volle Arbeit kann für die Beurtheilung mafsgebend sein, weil für die anderen Fälle die Art des Vorschubes überhaupt weniger in Betracht kommt.

In eigenthümlicher Weise wird nun noch von der Kraftschlüssigkeit für den patentirten Vorschub ein unregelmäfsiger Gang abgeleitet, während die vorstehende Beschreibung unzweifelhaft zeigt, dafs durch einseitigen Federzug die fortdauernde Kraftschlüssigkeit in vollkommenster Weise gesichert ist und die Uebertragung des Vorschubes von den Excenterkegeln nach dem Schaltrad mit nach innen offenen Gelenken bewirkt werden kann. In Folge dessen wird hierbei niemals todter Gang eintreten, wie auch durch mehrjährigen Betrieb bewiesen ist.

Der praktische Erfolg, welcher mit den betreffenden patentirten Vorschubverbesserungen bei bis jetzt zahlreichen Ausführungen erzielt ist, bleibt als bester Beweis für ihren Werth bestehen.

Um Saumgatter auch als Vollgatter benutzen zu können, hat *W. Besser* in Rauscha, Kreis Görlitz (*D. R. P. Nr. 45363 vom 12. Juni 1888) eine Einrichtung getroffen, zufolge welcher die Gatterbogen mit einer Armirung versehen und dann die Sägenregister mittels besonderen Kappen eingehängt werden.

Eine Einspannung für Blockgatterwagen von *A. Gerson* und *G. Sachse* in Berlin (*D. R. P. Nr. 45357 vom 6. Mai 1888) ist in Fig. 16 dargestellt.

Auf der in den Seitenwänden des Blockwagens drehbar gelagerten Schraubenspindel a sitzt als Mutter ein Gelenk b, welches mit den Gelenken $c\,c_1$ und dem wagerechten Schenkel des Winkels d durch vier Bolzen zu einem Parallelogramm verbunden ist. Um das obere Ende des Winkels d dreht sich in senkrechter Richtung der zweiarmige Hebel g. Der Baumstamm wird zwischen den zugeschärften Enden des Hebels g und des Winkels d, welche das durch Schraube, Excenter, Keil oder andere bekannte Mittel zu schliefsende Maul einer Zange bilden, eingespannt. Das Gelenk b wird durch die Schienen $e\,e_1$, auf denen es sich bei Drehung der Spindel a fortschiebt, in wagerechtem Sinne gerade geführt. Das vordere Ende des Winkels d stützt sich in der tiefsten Lage auf die Schiene f. Wird das durch d und g gebildete Maul geschlossen, so wird der Winkel d an den Baumstamm herangezogen. Hebt sich das Ende des Baumstammes während des Sägens, so verhindert das Spiel des Parallelogramms, dafs der Blockwagen von den Schienen abgehoben wird; dabei wird aber jede unbeabsichtigte seitliche Verschiebung des Stammes vermieden. Die Schraubenspindel a wird dazu benutzt, beim Sägen von Stämmen, die in wagerechtem Sinne krumm sind, das Stammende während der Arbeit seitlich zu verschieben.

In der Zeichnung ist noch eine Vorrichtung dargestellt, um das durch Winkel d und Hebel g gebildete Zangenmaul schnell zu schliefsen und zu öffnen. Der hintere Arm des Hebels g wird durch einen Sperrzahnsector gebildet, in den sich die mit einem Handgriffe versehene und durch eine Feder niedergedrückte Sperrklinke k legt. Letztere sitzt an einem Bügel i, welcher sich um den d mit g verbindenden Bolzen h dreht und ein mit Muttergewinde versehenes Loch besitzt, in welchem die Schraubenspindel l steckt. Das Ende der Schraubenspindel l stützt sich auf den am Winkel d befestigten Arm m.

Nachdem der Stamm auf den Blockwagen gelegt ist, wird der Hebel *g*, der durch das Gewicht seines hinteren Armes nach oben gezogen wird, auf den Stamm gedreht. Durch das Einfallen der Sperrklinke *k* in den Sperrzahnsector wird er in dieser Stellung festgehalten, und eine ganz kurze Drehung der Schraubenspindel *l* genügt nun, den Stamm festzuklammern. Um den Stamm freizugeben, wird die Schraube *l* zurückgedreht, die Sperrklinke *k* unter Benutzung ihres Handgriffes ausgehoben und Hebel *g* nach oben gedreht.

Kreissägen.

Bei den Kreissägen mit feststehenden Lagern bedarf man zum Abschneiden von Brettern, Latten u. dgl. im Winkel und der Quere nach aufser in der Länge auch nach der Seite zu eines entsprechend langen Raumes.

Von ***W.*** und ***R. Weissker*** in Gera, Reufs (*D. R. P. Nr. 47581 vom 18. August 1888) wird eine Kreissägeanordnung vorgeschlagen, bei welcher diesem Umstande durch Drehbarmachung der Kreissäge mit ihrer Lagerung abgeholfen und dadurch nach der Seite zu eine Raumersparnifs erzielt wird.

Auf dem hölzernen Tischgestelle ist der gufseiserne, nach innen mit Führungsleiste versehene Ring *a* (Fig. 17) eingelassen und festgeschraubt. In diesem führt sich drehbar die runde, mit Randrippe versehene Scheibe *b*, an deren unterer Seite die im Lager *f* befindliche Kreissägenwelle mittels Schraube *c* am Säulenständer *g* auf und nieder bewegt werden kann. Der Säulenständer *g* ist an der Scheibe *b* derart befestigt, dafs die Riemenscheibe *h* gerade unter das Mittel der Scheibe *b* zu stehen kommt, so dafs bei einer Drehung bis zu 90⁰ ein halbgekreuzter, bei einer Drehung bis zu 180⁰ ein gekreuzter Riemenlauf entsteht. Die Laufrolle *k* steht mit ihrer inneren Kante senkrecht unter dem Mittel der Scheibe *h* und ist ballig gedreht, so dafs auch bei geradem Riemenlaufe das Sägeblatt vom Riemen nicht berührt wird. Die unterste Laufrolle *m* steht über die Laufrolle *k* etwas vor. Die Laufrolle *m*, sowie die Antriebsscheibe *n* sind ebenfalls ballig gedreht behufs Ausgleichung der beim halbgekreuzten Riemengange entstehenden Verschiebung des Riemens. Um ein Verwenden der Kreissäge zu verhüten, führt sich das gegabelte Ende des die Kreissägenwelle tragenden Theiles am Ständer *i*.

Behufs Ausgleichung der durch das Auf- und Niederschrauben bedingten veränderlichen Riemenlänge ist die in einem Winkeleisenrahmen schwingende, durch Eigengewicht selbstspannende Laufrolle *k* angebracht, deren punktirte Stellung dem niedrigsten Stande der Kreissäge entspricht.

(Fortsetzung folgt.)

Neue Gasmaschinen.

(Patentklasse 46. Schlufs des Berichtes S. 172 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Verbrennungsvorgang.

Der *Verbrennungsvorgang der Gasmaschine* ist neuerdings durch verschiedene werthvolle Untersuchungen (vgl. ***Körting***, ***Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure***, 1888 * S. 261, und ***Ebbs***, desgleichen 1889 * S. 237 und ***Engineer***, 1889 * S. 546) wesentlich aufgeklärt worden.

Körting hat darauf hingewiesen, dafs das gewöhnliche Arbeitsdiagramm der Gasmaschine wegen der geringen Kolbengeschwindigkeit

in der Nähe des Todtpunktes für die Kennzeichnung der Zündungs- und Verbrennungsverhältnisse nicht brauchbar ist. Die von *Körting* mitgetheilten Diagramme zeigen, dafs die Verbrennungscurven bei langsamerem Gange der Maschine steiler ansteigen als bei schnellem Gange, so dafs hieraus bei schnellem Gange auf eine langsame bezieh. beeinträchtigte Verbrennung zu schliefsen ist.

Die Untersuchungen von *Ebbs* bauen auf diesen Beobachtungen weiter und beziehen sich namentlich auf den Einflufs der Länge des Zündkanales, einer Sache, die besonders bei Beurtheilung des Deutzer Patentes Nr. 2735 Veranlassung zur Betonung der entgegenstehendsten Ansichten bot.

Ebbs rügt in seiner Abhandlung, dafs man bei Untersuchungen stets mit *gleichen* Gasfüllungen arbeitet, d. h. bei den Untersuchungen für jede zu untersuchende Umdrehungszahl den Gaszulafs so stellte, dafs eine bestimmte Anzahl von Einsaugern eine bestimmte Gasmenge, z. B. 100^l, verzehrte. Aus den so gewonnenen Diagrammen wurde geschlossen, dafs die relative Verbrennungsdauer bei gröfserer Kolbengeschwindigkeit eine längere sei. Als Grund für diese Erscheinung wurde die Einwirkung des Schufskanales angesehen. *Ebbs* weist nun auf den auffallenden Umstand hin, dafs bei Verwendung eines abgeänderten Gemisches mit derselben Gasmaschine ganz andere Ergebnisse zu erzielen sind. Er stellt den Diagrammen nach Fig. 61 Taf. 7, von denen *a* bei 180 Umdrehungen, *b* bei 140 Umdrehungen unter Einstellung von 128 Einsaugern bei 100^l Gasverbrauch gewonnen wurde, die Diagramme nach Fig. 62 gegenüber, die bei Verwendung dünneren Gemisches — 155 Einsauger auf 100^l Gas — bei denselben Geschwindigkeiten genommen wurden.

Der Verlauf der Curven zeigt, dafs bei gröfserer Kolbengeschwindigkeit die relative Verbrennungsdauer weit geringer ausfällt als bei niedriger. Wollte man diese verschiedenen Ergebnisse der Wirkungsweise des Zündkanales zuschreiben, also jene Annahme als richtig anerkennen, so hätte der Zündkanal bei gröfserer Gasfüllung mit zunehmender Kolbengeschwindigkeit eine langsamere, bei geringerer Gasfüllung dagegen in gleichem Falle eine schnellere Verbrennung herbeiführen helfen.

Bei der Entnahme der Diagramme nach Fig. 62 wurden die Gasmengen gemessen, die zugeführten Luftmengen aber unbeachtet gelassen.

Bei gröfserer Umdrehungszahl findet in dem verhältnifsmäfsig engen Lufteinlafskanale des Schiebers naturgemäfs Drosselung des eintretenden Luftstromes statt, der Wirkungsgrad des Motors als Saugpumpe wird geringer, und, da die eingelassene Gasmenge bei allen Umdrehungszahlen gleich erhalten wurde, mufste natürlich die Zusammensetzung des Gemisches sich wesentlich verändern. Bei den weiter unten zu beschreibenden Versuchen ergab sich denn auch, dafs eine 3pferdige *Sombart*'sche

Gasmaschine bei 110 Umdrehungen etwa 28 Proc. mehr Luft einsaugt als bei 180 Umdrehungen.

Wenn im Motor ein so verdünntes Gemisch zur Entzündung gebracht wird, ist auch stets die Verbrennung eine langsame, gleichgültig ob der Motor mit 114 oder 180 Umdrehungen läuft. Dies zeigt das Diagramm Fig. 63, welches der Maschine bei 180 Umdrehungen bei unverändertem Kanale entnommen wurde. Es kamen etwa 165 Einsauger auf 100^l, wodurch ein ähnliches Gemisch zur Verbrennung gelangte wie bei dem Diagramme *b* der Fig. 62.

Da die Umdrehungsgeschwindigkeit einen so beträchtlichen Einflufs auf die Menge der eingesaugten Luft ausübt, darf man sich, wenn man auch nur einigermafsen genaue Ergebnisse erzielen will, nicht auf das Messen der verbrauchten Gasmenge allein beschränken; vielmehr mufs man besorgt sein, stets ein möglichst gleiches Mischungsverhältnifs zu erzielen. Dies erreicht man am bequemsten durch Messung der jedesmal verbrauchten Luftmenge und danach entsprechendes Einstellen des Gashahnes. Bei den Versuchen entnahm der Motor die Luft aus einem gufseisernen Topfe, der mittels zweier gut abgedichteter Rohrleitungen mit zwei genügend grofsen Gasuhren in Verbindung stand. Eine einzelne gröfsere Uhr, die genügt hätte, stand nicht zur Verfügung; es mufsten daher zwei benutzt werden, welche bei dem ruckweisen Ansaugen der Luft nicht überanstrengt wurden. Da ferner bei den verschiedenen Geschwindigkeiten naturgemäfs verschieden hohe Compressionen entstehen müssen, wurde bei den Versuchen mit gröfseren Geschwindigkeiten eine schmiedeeiserne Platte unter dem Kolben befestigt, wodurch es gelang, bei allen Versuchen nahezu gleiche Compressionen zu erzielen.

Zur Entnahme der Diagramme wurden zwei Indicatoren von *Schäffer und Budenberg* verwendet; der eine, dessen Trommel durch eine geeignete Vorrichtung vom Kolben aus in Bewegung gesetzt wurde, diente zur Aufnahme der gewöhnlichen Arbeitsdiagramme, der andere zeichnete auf einem bei dem Stifte mit möglichst gleichmäfsiger Geschwindigkeit vorbeigeführten Papierstreifen das Zeitdiagramm auf. Die Bewegung dieses Papierstreifens erfolgte von einer Transmission aus, die durch eine mit Präzisionssteuerung versehene Dampfmaschine betrieben wurde. Die antreibende Rolle, um die der Streifen herumging, machte 72 Umdrehungen in der Minute. Da die Scheibe 200^{mm} Durchmesser besafs, war die Geschwindigkeit des Papierstreifens im Mittel $0{,}7536^{m}/_{Sec.}$ An der Achse der Papierrolle war ein Umdrehungszähler angebracht. Zur Erzielung möglichst gleichmäfsigen Ganges des Motors wurde dieser mittels Riemenscheibe und Riemen mit der Transmission verbunden. Verschiedene Umdrehungszahlen wurden durch Auswechselung der Riemenscheiben und entsprechendes Einstellen des Regulators am Motor erlangt.

Die Temperatur des durch einen Schlauch abfliefsenden Kühlwassers

wurde etwa 5^m vom Motor entfernt gemessen und während der Versuche dauernd auf 48^0 C. erhalten.

Der Motor hatte folgende Hauptabmessungen und die in Fig. 64 wiedergegebene Anordnung des Einsaug- bezieh. Zündkanales:

Kolbendurchmesser	170^{mm}
Kolbenhub	280^{mm}
Länge des Einsaugkanales	235^{mm}
Querschnitt des Einsaugkanales . . .	$615{,}75^{qmm}$
Inhalt des Laderaumes etwa	4285^{cc}.

Die Regelung des Motors geschieht in der Weise, dafs der sehr empfindliche Regulator (D. R. P. Nr. 1035) eine kleine Klinke, die das Gasventil öffnet, bei zu grofser Umdrehungszahl der Maschine ausrückt, wodurch für den nächsten Hub nur Luft angesaugt wird. Es ist anzunehmen, dafs in diesem Falle entsprechend mehr Luft in die Maschine gelangt, und die eingesaugte Luftmenge wurde dementsprechend nach der Anzahl der „Regulirungen" des Motors berichtigt. Gemessen wurde, um die Ablesungsfehler geringer zu machen, stets die eingesaugte Luftmenge auf 200 Einsauger; ist die hierbei verbrauchte Luftmenge L, die Gasmenge auf 200 Gaseinsauger G, ferner die Anzahl der Regulirungen, während der Motor 200 mal Luft einsaugt, $= n$, so findet man als berichtigte Luftmenge

$$L_c = L - \frac{n \cdot G}{200}$$

und das Mischungsverhältnifs

$$M = \frac{L_c}{G}.$$

Dieses Mischungsverhältnifs wurde nun bei allen verschiedenen Umdrehungsgeschwindigkeiten möglichst unverändert auf 5,3 erhalten; inwieweit dieses gelungen, ist unten angegeben.

Die Aufnahme von Diagrammen erfolgte bei etwa 110, 132, 164 und 184 Umdrehungen des Motors. Um ein möglichst übersichtliches Bild der Ergebnisse zu erzielen, ist in der nachfolgenden Tabelle die Zeit, welche zur Verbrennung erforderlich war, in Procenten der Zeit ausgedrückt, in welcher die Maschine den Arbeitshub beendet hatte; beide Zeitmafse sind unmittelbar den Diagrammen entnommen, wobei die Verbrennungsdauer gleichgesetzt wurde der Zeit vom Beginne der Druckentwickelung bis zu ihrem höchsten Punkte. Leider war die für Aufnahme der Diagramme benutzte Feder, welche 5^{mm} Schreibstifthub für $1^k/_{qc}$ ergab, ein wenig zu schwach, wodurch bei einigen Diagrammen gewellte Verbrennungs- und Expansionslinien entstanden. In diesen Fällen wurde die Expansionslinie ihrem gesetzmäfsigen Verlaufe entsprechend nach oben hin einpunktirt und auf diese Weise der Zeitpunkt der höchsten Druckentwickelung bestimmt. Da indessen bei jedem Versuche mindestens 4, meistens jedoch bis 8 und 10 Zeitdiagramme entnommen wurden, so konnte doch aus allen ein guter Mittelwerth erzielt werden. Die Ergebnisse für den in Fig 64 gezeichneten Zündkanal sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Umdrehungszahl	110	132	164	184
Mischungsverhältnifs	5,15	5,3	5,37	5,38
Relative Verbrennungsdauer . . .	7,56	8,07	7,81	7,246
Maximum und Minimum der relativen Verbrennungsdauer . . .	7,35—8,4	7,64—8,4	7—8,9	6,5—8,1

Um nun auch die relative Verbrennungsdauer bei Zündung durch einen längeren Kanal zu ermitteln, wurde nach Fig. 65 ein Stück *a* zwischen das Gestell des Motors und das Gehäuse des Schiebers eingeschaltet, wodurch die Länge des Kanales um 50^{mm} oder um 21,27 Proc. wuchs. Da durch diese Veränderung des Zündkanales der Compressionsraum sich entsprechend vergröfserte, so mufste er durch eine unter dem Kolben angebrachte Einlage auf seinen früheren Rauminhalt gebracht werden. Im Uebrigen blieb der Motor ungeändert. Diese Versuche lieferten nun fast gleiche Ergebnisse; die mittlere relative Verbrennungsdauer lag, wenn unter gleichen Bedingungen Diagramme entnommen wurden, stets zwischen den Werthen 7,3 und 8,56 Proc., wie sie vorher zwischen 7,246 und 8,07 Proc. geschwankt hatte. Gesetzmäfsige Unterschiede waren auch hier nicht aufzufinden; es schien auch hier, ähnlich wie in der Tabelle, dafs bei höherer Umdrehungszahl die relative Verbrennungsdauer sich verminderte.

Diese Ergebnisse fafst *Ebbs* in die folgenden Sätze zusammen:

1) Die relative Verbrennungsdauer in dem *Sombart*'schen 3 pferdigen Gasmotor ist bei den Umdrehungszahlen zwischen 110 und 184 nahezu dieselbe; sie scheint sich bei den höheren Kolbengeschwindigkeiten ein wenig zu vermindern.

2) Die absolute Verbrennungsdauer ist bei geringen Umdrehungszahlen gröfser als bei gröfseren; sie nimmt schneller ab, als die Umdrehungszahlen wachsen.

3) Erfolgt die Zündung durch den um 50^{mm} oder 21,27 Proc. verlängerten Zündkanal, so sind wesentliche Aenderungen der relativen Verbrennungsdauer gegenüber der mit normalem Kanale erzielten nicht nachzuweisen.

Die Brennfähigkeit eines Gasgemisches hängt naturgemäfs von der Menge der vorhandenen Luft im Verhältnisse zur Gasmenge ab, wird aber auf jeden Fall auch beeinflufst von der Menge der aufserdem noch vorhandenen indifferenten Gasarten, in diesem Falle der Rückstände. Da nun bei schnellerem Gange des Motors ein kleineres Volumen brennbaren Gemisches in die Maschine gelangt, und die Menge der in ihr verbleibenden Rückstände, wenigstens beim *Sombart*'schen Motor, da das Auslafsventil verhältnifsmäfsig sehr grofs gehalten ist, nahezu dieselbe bleibt, so wird bei schnellerem Gange das eingeführte Gemisch, besonders nahe dem Kolben, durch Rückstände verhältnifsmäfsig etwas mehr verdünnt. Hiernach müfste bei schnellerem Gange die relative

Verbrennungsdauer gröfser sein, wenn nicht noch andere Umstände hinzuträten, welche die Verbrennung beschleunigen. Zunächst ist unleugbar bei schnellerem Gange die Erwärmung innerhalb der Maschine eine bedeutendere. Wenn auch die Kühlung in dem Mafse verstärkt wurde, dafs das Wasser mit derselben Temperatur abflofs, so kann doch, da die Gase die Wärme nicht so schnell fortleiten, eine nicht so lebhafte Abkühlung nach aufsen hin erfolgen. Die Compressionswärme mufs steigen; hiermit steigt aber naturgemäfs die Verbrennungsgeschwindigkeit.

Ferner leuchtet ein, dafs eine geringere Gemischmenge, wie sie bei schnellerem Gange eingesaugt wird, unter sonst gleichen Verhältnissen weniger Zeit gebrauchen wird, um vollständig zu verbrennen, als eine gröfsere. Endlich aber mufs, da bei gröfserer Kolbengeschwindigkeit naturgemäfs auch die Wirbelungen der Gase innerhalb der Maschine beträchtlich zunehmen, durch diese die Verbrennung selbst dünneren Gemisches eine schnellere werden.

Die gröfsere Compressionswärme, die geringere Menge an Gemisch und die beschleunigten Wirbelungen in Folge schnelleren Einsaugens einerseits, sowie die geringe Verdünnung andererseits haben nun zur Folge, dafs die absolute Verbrennungsgeschwindigkeit bei den höheren Umdrehungszahlen wächst. Die Heftigkeit der Wirbelungen wird im Allgemeinen der Kolbengeschwindigkeit entsprechen, d. h. innerhalb nicht allzu weiter Grenzen wird sie ihr nahezu proportional sein; dementsprechend würde dann auch die absolute Verbrennungsgeschwindigkeit proportional der Kolbengeschwindigkeit wachsen oder die relative Verbrennungsdauer unveränderlich sein. Die absolute Verbrennungsgeschwindigkeit nimmt indessen schneller zu, als den Wirbelungen entsprechen würde, weil mit zunehmender Umlaufszahl die Menge des zu verbrennenden Gemisches verhältnifsmäfsig schnell ab-, die Compressionswärme zunimmt.

Bei genauerer Betrachtung der Vorgänge im Zündkanale ergibt sich, dafs dieser bei allen Versuchen mit gleichem oder doch nahezu gleichem Zündgemische angefüllt gewesen sein mufs. Da er ferner verhältnifsmäfsig eng und lang ist, das Gemisch also beim Einsaugen mit grofser Geschwindigkeit nur in gerader Richtung durch ihn hindurchströmen wird, kann man auch nicht annehmen, dafs besondere Wirbelungen in ihm auftreten. Um so weniger ist zu erwarten, dafs innerhalb des Kanales selbst bei verschiedenen Kolbengeschwindigkeiten die Verbrennungsdauer eine verschiedene ist, zumal wenn man berücksichtigt, dafs die Zündung eingeleitet wird, wenn der Kolben sich nahezu in Ruhe in der unteren Todtpunktstellung befindet, und dafs bei gleichbleibender Compression der Kanal stets zu etwa einem, dem oberen Drittel, mit reinem, zu zwei Dritteln mit dem aus dem Cylinder in ihn hineingedrückten Gemische angefüllt ist. Demnach kann die Dauer der Ver-

Tabelle über Versuche mit Gasmotoren.

Name der Firma	Art des Motors	Zeitdauer des Versuchs in Minuten	Leistung in HP effectiv	Gasverbrauch in der Stunde in cbm	Gasverbrauch in der Stunde u. HP. in cbm	Gasverbrauch der Zündflamme f. d. St. in cbm	Mittlere Tourenzahl in der Minute	Bemerkungen
Benz & Co., Rheinische Gasmotorenfabrik.	Liegender Motor von 4 HP. Nr. 155	30	0	2,402	—		140,53	Zündung elektrisch, bei jeder Umdrehung eine Explosion.
		40	5,606	3,966	0,707		152,55	
		40	2,691	3,255	1,209		161,1	
Buss, Sombart & Co., Magdeburg.	Stehender Motor von 3 HP. Nr. 523	30	0	0,998	—	0,084	181,57	Der Kühlwasserverbrauch bei einer Temperatur von 13° C. für das zufließende und 60° C. für das abfließende Wasser betrug rund 40 l für die Stunde und HP. Eine besondere Einrichtung an dem Regulirmechanismus der Maschine gestattet in einfachster Weise einen Wechsel der Tourenzahl der Schwungradwelle in sehr weiten Grenzen. Bei dem vierten in der Tabelle angegebenen Versuche wurde durch Einlegen eines starken Ringes unter den Kolben eine größere Compression im Cylinder erzeugt. Größte Schwankung 1,4 Proc.
		40	3,556	3,797	1,068	0,06045	197,6	
		40	2,018	2,662	1,323	0,0585	212,12	
		30	3,307	3,550	1,073	0,061	174,57	
Gasmotorenfabrik Deutz, Deutz.	Liegender Motor von 3 HP. Nr. 9055	30	0	0,788	—	0,084	185,1	Der Kühlwasserverbrauch (wie oben) rund 46 l für die Stunde und HP.
		40	3,714	3,372	0,908	0,084	180,8	
		40	1,8845	1,9785	1,05	0,084	183,5	Größte Schwankung 3 Proc.
	Stehender Motor von 3 HP. Nr. 9716	30	0	0,695	—	0,095	187,8	Größte Schwankung 2,4 Proc.
		40	3,667	3,594	0,98	0,094	178,55	
		40	1,901	2,1315	1,121	0,096	185,1	
Gasmotorenfabrik Mannheim, Mannheim.	Stehender Motor von 1 HP. Nr. 156	30	0	0,710	—	0,021	197,9	Kühlwasserverbrauch (wie oben) rund 50 l für die Stunde und HP.
		40	0,959	1,395	1,455	0,021	194,2	
		15	1,07	1,532	1,434	0,022	194,4	
		40	0,705	1,182	1,676	0,020	195,9	
	Liegender Motor von 4 HP. Nr. 148	30	0	2,224	—	0,028	184,33	Größte Schwankung 1,6 Proc.
		41	4,873	4,335	0,889	0,025	180,85	
		40	2,904	3,640	1,254	0,018	181,55	
		10	2,895	3,318	1,146	0,025	181,0	
Gebrüder Körting, Hannover.	Stehender Motor von 1 HP. Nr. 664	30	0	0,332	—	0,027	193,4	Rippenkühler.
		23	1,430	1,479	1,035	0,0195	187,2	
		40	1,332	1,446	1,086	0,023	202,2	
		40	0,832	0,964	1,160	0,022	201,725	
.	Stehender Motor von 6 HP. Nr. 623	30	0	2,554	—	0,035	171,33	Größte Schwankung 1,5 Proc., bei größeren Zeiträumen 4 Proc.
		40	3,061	4,062	1,327	0,032	175,3	
		40	6,170	5,547	0,899	0,030	167,3	
Maschinenbau-Gesellschaft „München", München. (System Adam.)	Stehender Motor von 4 HP. Nr. 210	35	0	2,057	—	0,022	179,7	Kühlwasserverbrauch (wie oben) 31 l für die Stunde und HP.
		34 m 16 s	4,473	3,957	0,885	0,0245	167,86	
		40	2,571	3,050	1,186	0,0225	186,15	Größte Schwankung 5 bis 6 Proc.
		41	4,174	4,174	0,941	0,0218	166,39	
Heilmann-Ducommun & Steinlen, System Delamare & Malandin.	Liegender Motor für Leuchtgas	120	8,79		0,577(?)		161,2	Kühlwasser für die eff. HP. etwa 20 l.
		60	9,41		0,593(?)		157,4	Leuchtgas von 5400 Cal. für den cbm.
	Liegender Motor für Wassergas	120	7,22		2,518(?)		163,9	Kühlwasser für die eff. HP. etwa 26 l.
		30	5,33		2,813(?)		159,1	Wassergas von 1400 Cal. für den cbm.

brennung innerhalb des Kanales selbst wenig oder gar nicht schwanken; es ist also auch nicht ersichtlich, wie dann der Kanal die Verbrennungsdauer beeinflussen sollte.

Berücksichtigt man nun, dafs bei den Versuchen mit gröfseren Umdrehungszahlen wegen der verhältnifsmäfsig bedeutenderen Verdünnung des Gemisches mit Rückständen im Cylinder sich nach der Compression in dem unteren Ende des Zündkanales auf etwa $^2/_3$ seiner Länge ein Gemisch von geringerer Brennfähigkeit als bei langsamerem Gange befunden haben mufs, so erscheint es besonders gewagt, dem mit diesem dünneren Gemische gefüllten, sonst unveränderten Kanale zuschreiben zu wollen, dafs er die thatsächlich relativ schnellere Verbrennung herbeigeführt habe.

Die gelegentlich der Münchener Kraft- und Arbeitsmaschinen-Ausstellung (vgl. 1888 270 * 60) ausgestellten Kraftmaschinen sind einer eingehenden Prüfung unterworfen worden. Wir geben in umstehender Tabelle die Ergebnisse der Gasmaschinenprüfung, welche interessante Vergleiche über den Gasverbrauch der einzelnen Maschinen gestattet.

Neuere Cupolöfen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 163 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Was den weiter angeführten Punkt, die *Luftzuführung*, anbetrifft, so machen sich zwei Bestrebungen bemerkbar, nämlich den Wind möglichst günstig zu vertheilen, sowie denselben vorzuwärmen.

In erster Hinsicht steht das *Herbertz*'sche System auf einer hohen Stufe, indem der Eintritt der Luft am ganzen Umfange des Ofens und in einer leicht regelbaren Menge erfolgen kann.

Eine denselben Zweck verfolgende Einrichtung ist *G. Polchau* in Hirzenhain (*D. R. P. Nr. 47354 vom 30. September 1888) patentirt worden. Bei derselben ist die Windzuführung dadurch bewirkt, dafs der Ofen an seinem ringförmigen Düsenspalte *a* (Fig. 10) mit einer etwas federnden, vorn zugeschärften Schmiedeeisenplatte *d* versehen ist, so dafs der Einströmungsquerschnitt durch Anstellen dieser Platte mittels einiger Schrauben *c* verändert werden kann.

Die erwähnte *Gouvy*'sche Studie theilt als hierhin gehörig die Windzuführung des Ofens von *Lawrence* in Philadelphia (nach *Polytechnic. Review*) mit. Nach Fig. 11 sind auf den Umfang des Ofens vertheilt gröfsere Düsen, und oberhalb derselben engere angeordnet. Der untere Windstrom dringt stärker in den Ofen ein als die aus den oberen Oeffnungen hervordringenden Ströme, welche den Wind für den an den Wänden lagernden Koks liefern. Die Düsen sind in Abständen von 100^{mm} von Mitte zu Mitte vertheilt.

Ebendaselbst wird auch der Ofen von ***Boccard*** in Châtillon-sur-Seine vom Jahre 1858 beschrieben. Wie Fig. 12 zeigt, tritt das Gebläse durch einen rings umlaufenden Schlitz, der jedoch nicht verstellbar ist, zu. Der zugehörige Herd ist fahrbar. Angeblich sind in einem solchen Ofen von 40^{cm} quadratischem Querschnitt 1500 bis 2000^{k} in der Stunde geschmolzen.

Eine besondere Sorgfalt bezüglich der Windzuführung zeigt auch der Cupolofen von ***H. Krigar.*** Fig. 13 bis 16 geben die Einrichtung eines gewöhnlichen Rundofens mit Vorherd, dessen Werkzeichnung uns die Firma ***Krigar und Ihssen*** auf unser Gesuch zu überlassen die Freundlichkeit hatte.

Während sich der *Krigar*-Ofen in seiner ursprünglichen Form von anderen Oefen im Wesentlichen nur durch den Vorherd unterschied, ist neuerdings auf die Verbesserung der Düsen grofse Mühe und Sorgfalt verwendet. Das Hauptaugenmerk wurde darauf gerichtet, sowohl die Möglichkeit der Verschlackung der Düsen zu beseitigen, als auch den Wind gut vorzuwärmen und möglichst günstig zu vertheilen. Demnach wird der in dem Düsenkasten *a a* gut vorgewärmte Wind durch schmale, 400^{mm} lange Schlitze *b b* in geneigter Richtung in die gewölbeartigen Oeffnungen *c c* geleitet, wo demselben sofort beim Eintritte eine Angriffsfläche von glühendem Koks geboten wird, die grofs genug ist, um die Geschwindigkeit des Windes in vortheilhafter Weise zu verringern. Hierdurch wird eine rasche, lebhafte und regelmäfsige Schmelzhitze hervorgerufen.

Die Düsenschlitze münden nicht in den Ofenschacht, sondern sind von diesem durch vorgesetztes Mauerwerk geschützt; sie sind somit unabhängig von der zu schmelzenden Säule und daher dem Verschlacken nicht ausgesetzt.

Durch die genannten Einrichtungen wird es erreicht, dafs der wirkliche Verbrauch an Schmelzkoks dem theoretisch berechneten nahezu gleich ist.

In einem uns mitgetheilten Betriebsfalle werden in einem Cupolofen Nr. 3 von 600^{mm} Durchmesser im Tage 5000^{k} Eisen gegossen, wobei an Anheizkoks 230^{k} und 5,2 Proc. Schmelzkoks verbraucht werden. Da beim Ausziehen 100^{k} Koks gewonnen werden, so beträgt die ganze Koksmenge $230 - 100 + 260 = 390^{k}$ entsprechend einem Koksverbrauch von $7^{k},8$ auf 100^{k} Eisen. Natürlich stellt sich dies Verhältnifs günstiger bei gröfseren Schmelzungen. Der Ofen soll ohne jedes Oberfeuer arbeiten und die Flamme erst beim Niederschmelzen zum Durchbruche gelangen. Die Hitze soll hoch genug sein, um einen Zusatz von 30 Proc. Schmiedeeisen zu gestatten.

Schon bei der zuletzt angeführten Anordnung von ***Krigar*** war auf ein Vorwärmen des Windes Bedacht genommen. Ein Ofen mit Vorwärmung des Windes von ***Herbertz*** wurde bereits 1888 **269** * 294 mitgetheilt.

Eine bezüglich der Windzuführung besondere Art von Oefen sind diejenigen mit Saugegebläse, zu denen die Oefen von *Zintgraff*, *Heaton*, *Canham*, *Woodward* und neuerdings die verbesserten Constructionen von *Herbertz* und *Krigar* gehören. Erstere haben nur geschichtlichen Werth und genüge ein Hinweis auf *Dürre*'s *Handbuch der Giefserei*, Bd. 1 S. 417, wo sich eine ausführliche Beschreibung derselben findet. Die in den einleitenden Bemerkungen erwähnte rasche und ausgedehnte Verbreitung, welche die *Herbertz*'schen Schmelzöfen gefunden, wird es rechtfertigen, wenn wir auf dies System und seine Entwickelung des näheren eingehen.

Wir folgen zunächst bezüglich der Entstehung desselben einem Berichte, welchen *Gurlt* im *Berggeist* veröffentlichte.

Nicht selten, sagt derselbe, hat auf Eisengiefsereien, welche in dichtbewohnten Städten gelegen sind, der Betrieb von Cupolöfen mit Gebläsewind, wie er bis jetzt fast ausschliefslich stattfindet, zu erheblichen Belästigungen der Nachbarschaft und zu Beschwerden seitens derselben Veranlassung gegeben. Dieselben sind meist begründet in der Feuergefährlichkeit, welche aus der Gichtflamme und den ausgeworfenen Funken hervorgeht, in dem Schaden, welche die Flugasche anrichten kann, endlich in dem heulenden Lärme, welchen die meisten Ventilatorgebläse verursachen. Der letzte Umstand führte schon vor 30 Jahren zur Erfindung der geräuschlosen Ventilatoren und deren zwangsweise Einführung auf den in englischen Städten gelegenen Giefsereien.

Die Uebelstände des Betriebes mit Ventilatoren sind auch in Deutschland beachtet worden und Veranlassung gewesen, dafs im J. 1883 der landwirthschaftlichen Maschinenfabrik von *F. A. Herbertz* in Köln die Concession zur Anlage einer Eisengiefserei mit gewöhnlichen Cupolöfen seitens der Regierung verweigert wurde.

Da es für die Fabrik erwünscht war, wenigstens die kleinen Eisengufstheile selbst herzustellen, so ging man an die Einrichtung einer Giefserei mit Tiegelöfen. Indessen war dabei der Verbrauch an Graphittiegeln und Koks so hoch, dafs an einen vortheilhaften Betrieb nicht zu denken war und Mittel ersonnen werden mufsten, zu einem Betriebe mit solchen Cupolöfen zu gelangen, welche mit den zuerst beregten Uebelständen nicht behaftet seien und deren Gebrauch auch in dem dichtbevölkerten Stadttheile keine Bedenken erregen könnte.

Der Fabrikbesitzer Herr *Herbertz* und der Betriebsingenieur Herr *Sahler* versuchten demnächst den Zweck dadurch zu erreichen, dafs sie, statt die Luft durch die Formen eines Cupolofens einzublasen, die Gichtgase von der geschlossenen Gicht mittels eines Dampfstrahles absaugten und so die Verbrennungsluft nöthigten, durch die freien Formen aus der umgebenden Atmosphäre von selbst in den Ofen zu strömen. Ferner schienen die abgesaugten Gichtgase noch heifs genug, um geeignet zu

sein, den erforderlichen Dampf in einem neben der Gicht stehenden Dampfkessel selbst zu erzeugen. Auf diese Combination wurde das D. R. P. Nr. 26 777 ertheilt. Der zur Anwendung gebrachte Cupolofen hatte 55^{cm} engsten und 70^{cm} weitesten Schachtdurchmesser; bei Anwendung einer Dampfstrahldüse von 7^{mm} Durchmesser und fünf rechteckigen Formöffnungen im unteren Theile des Ofenschachtes konnte er mit Verbrauch von 125^{k} Füllkoks und 6^{k} Schmelzkoks auf 100^{k} Roheisen in der Stunde 1000^{k} graues Roheisen niederschmelzen. Indessen zeigte sich, dafs das Eisen bei starken Sätzen am besten und heifsesten einschmolz und ferner dann, wenn bei gleichem Querschnitte die Formöffnungen möglichst breit, aber niedrig waren, so dafs die Luft gleichmäfsig an allen Seiten des Ofenschachtes eintreten konnte.

Dieses führte zur Construction einer ringförmigen Lufteinströmungsöffnung und es wurde auf sie das D. R. P. Nr. 29 539 mit dem Patentanspruche ertheilt: „An einem Schmelzofen mit Dampfstrahl eine verstellbare ringförmige Lufteinströmungsöffnung in Verbindung mit einem beweglichen und verstellbaren Herde“ zu benutzen. Einen nach diesen Grundsätzen gebauten Cupolofen sah Verfasser kürzlich in der ***Herbertz***schen Fabrik im Gange, wo er seit $^3/_4$ Jahren in täglichem Betriebe steht. Der Ofen hat 3^{m},75 Höhe, 70^{cm} engsten und 85^{cm} weitesten inneren Durchmesser in der Schmelzzone, sowie 95^{cm} Weite im Herde. Der ganze, den Ofenschacht enthaltende Cupolofen wird in einem Rahmen von vier gufseisernen Säulen getragen, an welchem auch der bewegliche, etwa 56^{cm} hohe Herd so befestigt ist, dafs er, an ihnen gleitend, mit Schrauben beliebig hoch oder tief gestellt werden kann, daher man es in der Hand hat, den ringförmigen Schlitz zwischen dem unteren Rande des Schachtes und dem oberen Rande des Herdes weit oder eng zu stellen, wie man es nach der Natur des Koks für nöthig findet. Der bewegliche Herd, welcher 1000^{k} Eisen aufnehmen kann, hat an der Vorderseite die Abstichöffnung und Rinne, sowie an der Unterseite einen nieder zu klappenden Boden, so dafs er durch Oeffnen desselben schnell in die darunter befindliche Dammgrube entleert werden kann. Der Ofenschacht hat ringsum in der Schmelzzone acht kleine runde Spählöcher, die zum Putzen des Ofens dienen können und während des Betriebes geschlossen werden. Die Gicht ist mit zwei dichtschliefsenden Klappen verschliefsbar; wogegen die Gichtgase durch ein 50^{cm} unter der Gicht befindliches Gasrohr in einen daneben stehenden 25^{m} hohen Schornstein geführt werden. In dem äufseren Gasrohre befindet sich ein zweites Saugerohr, welches mit dem ersteren einen ringförmigen Raum bildet, sich aber nach vorwärts zu verjüngt; und an der Stelle seiner Einschnürung ist das Dampfstrahlrohr von 9^{mm} Durchmesser angebracht. Durch das zweifache Saugerohr verdoppelt sich die absaugende Wirkung des Apparates, während durch den ringsum laufenden Schlitz über dem Herde eine ganz gleichmäfsige Luftvertheilung und

damit eine gleichmäfsige Erhitzung und Schmelzung des Roheisens erreicht wird.

Die Leistung dieses Ofens zeigt sich seit dem $^3/_4$ Jahr seines Betriebes überraschend gleichmäfsig und günstig; sie übertrifft, was den Verbrauch an Brennmaterial betrifft, alle bekannten Cupolöfen mit Gebläsewind bei Weitem. Er schmelzt stündlich 2000^k graues Giefsereiroheisen hitzig nieder. Er wird besetzt, zuerst mit 175 bis 200^k Füllkoks, darauf 1000^k Roheisen, alsdann 40^k Koks, abermals 1000^k Roheisen und in gleicher Weise weiter, d. h. es verbraucht aufser der einmaligen Füllung nur 4^k Koks auf 100^k Roheisen, während der Koksverbrauch bei gewöhnlichen Cupolöfen 7 bis 10^k, also das Doppelte und darüber beträgt. Der Dampfverbrauch ist in der Stunde 70^k, und zu seiner Erzeugung im Dampfkessel müssen 10^k Kohle verbrannt werden, was $0^k,5$ auf 100^k Roheisen ausmacht, wenn man nicht den Kessel mit den abgesaugten Gichtgasen zu heizen vorzieht. (Letzteres Verfahren ist bald verlassen. D. R.)

Das durch den Dampfstrahl hervorgebrachte Vacuum beträgt im Ofen bei geschlossener Gicht und geschlossener ringförmiger Einströmungsöffnung 80^{mm} Wassersäule, dagegen bei unbehinderter Luftzuströmung durch die letztere, 1^m über derselben, 40 bis 60^{mm} Wassersäule, wenn der Ofen in Betrieb ist, je nach der Spannung des Dampfes, welche $3^1/_2$ bis $4^1/_2{}^{at}$ beträgt. Dazu kommt noch die durch den 25^m hohen Schornstein allein verursachte Exhaustion von 10^{mm} Wassersäule.

Sobald der Dampfstrahl angelassen ist, kommt das Eisen schon nach 5 bis 10 Minuten geschmolzen in den Herd und tropft dann ohne Unterbrechung in denselben, wobei es sehr hitzig und rein ist, trotz des um die Hälfte reducirten Koksverbrauches. Diese Erscheinung ist ganz besonders bemerkenswerth und erheischt eine Erklärung. Der Unterschied des Schmelzvorganges bei einem Cupolofen mit Gebläsewind und bei einem solchen mit Exhaustion ist zunächst der, dafs bei dem ersteren der Gebläsewind geprefst, d. h. unter einem Drucke, welcher 200 bis 250^{mm} Wassersäule entspricht, eingeblasen, bei dem letzteren dagegen mit nur atmosphärischer Dichtigkeit eingesogen wird. Die Folge davon ist, dafs der verdichtete Sauerstoff des geprefsten Windes sich energischer und vollständiger mit dem Kohlenstoffe des Koks, welchen es antrifft, verbindet und sofort Kohlensäure bildet, welche in dem Ofenschachte aufsteigend theilweise zu Kohlenoxyd reducirt wird, durch diese Reduction entsteht nothwendig in dem oberen Ofentheile eine beträchtliche Erniedrigung der Temperatur, verbunden mit unvollkommenerer Vorwärmung des kalten Schmelzmateriales und beträchtlichem Verluste an Brennstoff, der in den brennbaren Gichtgasen unbenutzt entweicht. Bei Luft von nur atmosphärischer Dichtigkeit, welche aber rundum eintreten kann, erfolgt die vollständige Verbrennung zu Kohlensäure nothwendig langsamer; freier Sauerstoff gelangt noch

in die höher gelegenen Ofentheile und verursacht dort ein Oberfeuer, durch welches das kalte Schmelzmaterial besser vorgewärmt wird und schon heifser in die Schmelzzone eintritt; zugleich hat aber die einmal gebildete Kohlensäure, ehe sie entweicht, keine Gelegenheit mehr sich zu Kohlenoxyd zu reduciren und damit Kohlenstoff unbenutzt aus dem Ofen zu entführen. Da das graue Giefsereiroheisen aufserdem gegen 2 Proc. Silicium enthält, so kann der noch freie Sauerstoff in den oberen heifsen Regionen gleichfalls oxydirend auf dieses einwirken. Dadurch wird das Roheisen gefeint und weich, während es gleichzeitig durch die Verbrennung seines Siliciums, wie das von dem sauren Bessemerprozesse bekannt ist, eine sehr erhöhte Temperatur annimmt.

So läfst es sich erklären, dafs selbst aus den geringsten Marken von Giefsereieisen, wie z. B. aus Luxemburger Nr. 3, das jetzt (1885) nur 34 M. für 1000^k kostet, ein sehr reiner und weicher Gufs erzielt werden kann, wie das bei dem besprochenen Cupolofen wirklich geschieht. Gleichzeitig fällt auch der durch den geprefsten Wind veranlafste Abbrand an Eisen fast ganz fort. Der *Herbertz*'sche Cupolofen gewährt demnach für den Giefsereibetrieb ganz wesentliche Vortheile gegenüber den älteren Cupolöfen, und es ist wohl nicht zu bezweifeln, dafs er eine weite Verbreitung finden wird, sobald er einmal gehörig bekannt geworden ist.

In einem Vortrage in einer Versammlung des *Bezirksvereins deutscher Ingenieure* bestätigte *Hollenberg* die vorstehenden Mittheilungen und hebt noch besonders die grofsen Annehmlichkeiten des Betriebes des *Herbertz*schen Ofens hervor, welche darin bestehen, dafs kein Entgegenschlagen des Windes und der heifsen Gase des Ofens stattfindet, was ganz besonders bei der Reinigung der Düsen lästig ist und eine grofse Sorgfalt seitens der Bedienungsmannschaft erfordert, um Verletzungen zu vermeiden. Bei diesem Ofen zieht durch jede Oeffnung die Luft nach innen, und man kann nach Wegnahme der Gufsstopfen jede Oeffnung als Schauloch benutzen, ohne auch nur im Geringsten belästigt zu werden.

Ueber die beim Schmelzen beobachteten Windverhältnisse sagt derselbe Berichterstatter:

Beim Betriebe wurden, 1^m über den Düsen gemessen, nachstehende Resultate gefunden:

Atmosph.-Druck im Kessel	Zeit Uhr	Zeit Minuten	Säulenhöhe in mm Wasser
4	5	15	40
4	5	30	50
$4^1/_4$	5	40	60
$4^1/_2$—$4^3/_4$	6	—	85
$4^1/_2$	6	10	80
4	6	20	70
$4^3/_4$	6	35	60
$3^3/_4$—4	6	50	65
$3^1/_2$	7	10	55

Hieraus ergibt sich, dafs die saugende Wirkung zunimmt, was wohl

der verstärkten saugenden Wirkung des stärker erwärmten Schornsteins zuzuschreiben ist. Bei der Beschickung des Ofens sinkt die Wassersäule um 30mm.

Eine grofse Annehmlichkeit bei dem neuen Ofen ist auch die, dafs die Brust des Ofens, in der auch die Abstichöffnung sich befindet, schräg vorgebaut ist. Man kann sich nun von dem Stande des im Herde angesammelten Schmelzgutes und von dem Hitzegrade desselben durch Eintauchen einer Eisenstange leicht überzeugen. Für gewöhnlich ist diese Brustöffnung durch eine lose aufgelegte Eisenplatte verschlossen.

Ein neues Verfahren zur Nutzbarmachung des Sauerstoffs der Luft und die demselben zu Grunde liegenden Verbindungen; von Dr. Georg Kafsner in Breslau.

(Fortsetzung des Berichtes S. 183 d. Bd.)

V. *Anhaltspunkte für die Verwendung der drei Körper in der Technik.*

Die so vielseitigen Eigenschaften der drei neuen Verbindungen Ca_2PbO_4, Sr_2PbO_4 und Ba_2PbO_4 sprechen nun auch für eine umfangreiche Verwendung derselben. In erster Linie wird freilich nur der bleisaure Kalk in Betracht kommen müssen, weil er am leichtesten zu erhalten ist, den geringsten Materialwerth besitzt und am meisten Sauerstoff enthält, beträgt ja doch sein Gehalt an Bleisuperoxyd 68 Proc. seines Gewichtes und der an disponiblem Sauerstoffe 4,56 Proc.

a) *Verwendung des bleisauren Calciums.*

Wenngleich die Untersuchungen über den Gegenstand noch nicht abgeschlossen sind, so lassen sich doch bereits jetzt verschiedentliche Verwendungen ins Auge fassen. Man wird aber hierbei 1) eine direkte Benützung des Körpers und 2) eine solche unterscheiden müssen, behufs deren das bleisaure Calcium zuvor in seine Componenten Bleisuperoxyd und Calciumhydrat bezieh. Calciumcarbonat gespalten worden ist.

In unzerlegtem Zustande repräsentirt der bleisaure Kalk gewissermafsen Bleisuperoxyd in statu nascendi, namentlich sobald man das Präparat in irgend einer Mischung mit Säuren, am billigsten mit Kohlensäure behandelt. In allen den Mischungen also, wo eine schwache und allmählich eintretende Oxydationswirkung erwünscht wird, dürfte daher das Präparat direkt Anwendung finden.

Daher auch wohl in der *Glasindustrie* zur Erzeugung blei- und kalkhaltiger Gläser, in welcher es mit Vortheil die bisher zu diesem Zwecke benützte Mennige verdrängen dürfte, zumal ja deren disponibler Sauerstoff, um dessentwillen ja gerade diese Form des Bleies angewendet wird, noch nicht halb so viel beträgt als im bleisauren Calcium.

Die ausgedehnteste Verwendung wird aber jedenfalls das Calciumplumbat *indirekt*, also *in zerlegtem Zustande* erfahren, bei dem ja das eine seiner Spaltungsprodukte stets das Bleisuperoxyd ist. Man kann diese Zerlegung durch vielerlei Substanzen und unter mancherlei Combinationen bewirken, z. B. durch Wasser und Wasserdampf unter mehrfachem Atmosphärendrucke, durch Kohlensäure, durch Mono- und Bicarbonate, durch Ammonsalze und schliefslich durch starke Säuren, wie Essigsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure u. s. w. Es wird daher wesentlich darauf ankommen, welche Nebenproducte gewünscht werden, da wir oben sahen, dafs bei der Zerlegung mit Säuren incl. Kohlensäure die betreffenden Calciumsalze, bei der Zerlegung mit Monocarbonaten der Alkalien ätzende Laugen, bei der Spaltung mit blofsem Wasser bei höherer Temperatur und unter Druck das Hydrat des Calciums entstehen.

Es eignet sich daher das Calciumplumbat in erster Linie zur *Darstellung von Bleisuperoxyd* mit Hilfe von Salpetersäure, Essigsäure u. s. w., wenn man nebenher noch Calciumnitrat, Calciumacetat u. s. w. erhalten will.

Indessen wird wohl die wichtigste Zerlegungsart die mittels der Kohlensäure, den Mono- oder Bicarbonaten der Alkalien, sowie des Ammoniums sein müssen, wenn es sich nicht darum handelt, das Bleisuperoxyd als solches zu isoliren, sondern nur darum, dessen oxydirende Kraft auszunützen. Denn so wie das Bleisuperoxyd selbst wirken auch alle dasselbe enthaltenen Mischungen, wobei man den Vortheil hat, bei der unter Einführung von Kohlensäure vorgenommenen Oxydation lauter unlösliche Körper, nämlich Bleicarbonat und Calciumcarbonat, zu erhalten, welche von der zu oxydirenden Flüssigkeit leicht getrennt und für sich bald wieder aufgearbeitet, d. h. zu bleisaurem Calcium regenerirt werden können. Denn da *wegen der Unlöslichkeit* der bei der Oxydationswirkung entstandenen Nebenproducte *das im bleisauren Kalke vorhandene Atomverhältnifs zwischen Calcium und Blei nicht gestört worden ist*, beide kohlensaure Verbindungen aber beim Erhitzen zu den betreffenden Oxyden werden, so mufs beim Zutritte der Luft in der Glühhitze aus diesen Nebenproducten wieder die ursprüngliche Verbindung entstehen, was in der That der Fall ist.

Das beste und idealste Beispiel einer unter solchen Umständen, d. h. unter Einleiten von Kohlensäure, mit dem bleisauren Kalke auszuführenden Oxydation, nachdem derselbe in angegebener Weise in Bleisuperoxyd und Calciumcarbonat zerlegt worden ist, bietet die *Ueberführung des gelben Blutlaugensalzes in rothes.* Diese Umwandlung gelang mir in kürzester Zeit und mit wenig mehr als der berechneten Menge des braunen bleisuperoxydhaltigen Gemisches so vollständig, dafs die erhaltene Lauge nach dem Ansäuern mit Eisenchlorid keine blaue, sondern nur eine rein braune Färbung gab. Das Ferrocyankalium

konnte dabei sowohl in verdünnter als möglichst concentrirter Lösung angewendet werden, nur mufste man Sorge tragen, das in Folge nachstehender Reaction frei werdende Aetzkali und Bleioxyd durch Einleiten von Kohlensäure in die Carbonate zu verwandeln.

$$2\,Fe(CN)_2(KCN)_4 + \underbrace{2\,CaCO_3 + PbO_2}_{\text{zersetzter bleisaurer Kalk}} =$$

$$Fe_2(CN)_6(KCN)_6 + K_2O + PbO + {}_2CaCO_3.$$

Bei Gegenwart von freiem Aetzkali ist nämlich die Ueberführung des gelben in rothes Blutlaugensalz keine vollständige, ja bei gröfserem Ueberschusse von Kalilauge kann bekanntlich sogar vorhandenes Bleioxyd durch Ferricyankalium in Bleisuperoxyd verwandelt werden.

Dagegen ist kohlensaures Kalium, in welches also das durch die Oxydationswirkung des Bleisuperoxydes nach obiger Gleichung gebildete Kaliumoxyd bezieh. Kaliumhydrat durch Einleiten von Kohlensäure übergeführt wird, kein Hindernifs für die Umwandlung.

Man gewinnt demnach bei der Bereitung des Ferricyankaliums mit Hilfe des bleisauren Calciums *als Nebenproduct Kaliumcarbonat*, welches einen höheren Werth besitzt, als das nach dem Chlorirungsverfahren gebildete Chlorkalium. Aufserdem ist die Gefahr einer theilweisen Zerstörung des Ferricyankaliums, wie dieselbe bei der Anwendung von Chlor leicht eintritt, nicht vorhanden, und zum Schlusse ist das reducirte, d. h. in ein Gemisch von Calcium- und Bleicarbonat verwandelte Präparat nach dem leicht ausführbaren Auswaschen *rasch wieder zu regeneriren.* Es geschieht dies einfach durch Erhitzen des Gemisches bei Zutritt der Luft bis zur Rothglut, wobei die Masse in angegebener Weise gerührt werden mufs.

Man wird gestehen müssen, dafs die von mir angegebene Weise der Herstellung des Ferricyankaliums die denkbar einfachste und beste ist und in ihren Kosten selbst das billige Chlor noch unterbietet. Denn da die Ueberführung des Sauerstoffes der Luft in eine leicht zersetzbare Form, nämlich in die des bleisauren Calciums, nur mit Hilfe der Steinkohle erfolgt, Chlor aber nach dem neuesten Verfahren auch nur auf solchem Wege gewonnen werden kann, so mufs die direkte Benützung des Sauerstoffes der Luft zu dem vorliegenden Oxydationszwecke billiger zu stehen kommen als der Umweg durch das Chlor.

Die Bereitung des rothen Blutlaugensalzes wird hier ganz besonders deswegen in so ausführlicher Weise behandelt, weil es bekanntlich ein vorzügliches Oxydationsmittel für viele Körper bildet und auch neuerdings in der organischen Chemie mancherlei Anwendung erfahren hat. Es äufsert seine Wirkung namentlich in einer Lösung, welche freies Aetzkali oder Aetznatron, und zwar so viel davon enthält, dafs es sich mit diesen in die betreffenden Ferrocyanverbindungen zurückverwandeln kann. Mit einer solchen alkalischen Ferrocyanlösung ist man im Stande, Chromhydroxyd in Chromsäure, Bleioxyd in Bleisuperoxyd, Mangan-

oxydul in Mangansuperoxyd zu verwandeln und viele andere Oxydationen mehr auszuführen; auch wirkt eine derartige Lösung *stark bleichend* auf Pflanzenfasern, indem sie darin dem Wasserstoffsuperoxyde gleichkommt.

Das in der Oxydations- und Bleichwirkung erschöpfte Bad kann aber, wie oben gezeigt, leicht und rasch wieder durch bloſses Kochen mit zersetztem bleisaurem Calcium unter Einleiten von Kohlensäure zu einer Ferricyankaliumlösung aufgearbeitet werden u. s. f. Es kann somit der hohe Preis, welcher einer umfangreicheren Anwendung des Ferricyankaliums bisher im Wege stand, von jetzt ab kein Hinderniſs mehr für eine umfassendere Benützung dieses Oxydationsmittels sein. — Aus allen diesen Gründen und namentlich deswegen, weil das rothe Blutlaugensalz bei dieser abwechselnden Reduction und Oxydation theoretisch gar keinen, praktisch nur einen sehr geringfügigen Substanzverlust erleidet, erscheint mir *das Ferricyankalium als ein vorzügliches Mittel, den wirksamen Sauerstoff des bleisauren Calciums auf solche Körper zu übertragen, bei welchen die direkte Einwirkung des Calciumplumbates aus wichtigen Gründen ausgeschlossen werden muſs.*

Endlich ist das bleisaure Calcium, wenn auch nicht direkt, so doch in zersetztem Zustande, wie ich fand, recht gut *geeignet zur Darstellung von Sauerstoff im Groſsen*, und zwar stützt sich die Möglichkeit seiner Anwendung zu diesem Zwecke auf folgende zwei Thatsachen.

Erstens gibt Bleisuperoxyd bei einer noch weit unter der Rothglut liegenden Temperatur seinen ganzen disponiblen Sauerstoff (das zweite Atom) ab und zweitens vermag Calciumcarbonat bei demselben Hitzegrade, selbst in inniger Mischung mit Bleioxyd oder Bleisuperoxyd, noch keine Kohlensäure abzutreten.

Wenn man daher das durch Erwärmen mit Alkali-Bi- oder Monocarbonat in Bleisuperoxyd und kohlensauren Kalk zersetzte Calciumplumbat bis auf eine gewisse Temperatur erhitzt, so wird zunächst aller disponibler Sauerstoff entweichen und das Bleisuperoxyd dabei in Bleioxyd übergehen, welches nun mit dem noch unzersetzten Calciumcarbonat gemischt bleibt. Dieses Gemenge kann dann ohne Weiteres durch stärkeres Erhitzen und Hinüberleiten von atmosphärischer Luft wieder in bleisauren Kalk verwandelt werden, welcher nach seiner Zerlegung von Neuem zur Darstellung von Sauerstoff dienen kann u. s. f. — Bei meinen Versuchen fand ich, daſs die Erhitzung des zersetzten bleisauren Calciums am besten und gleichmäſsigsten durch überhitzten Wasserdampf erfolgt, der zu diesem Zwecke freilich nicht mit Wasserstoffgas beladen sein darf. Man hat bei der Anwendung des überhitzten Wasserdampfes noch den besonderen Vortheil, aus dem Apparate alle atmosphärische Luft herauszubekommen, bevor sich der Sauerstoff entwickelt und diesen bis auf den letzten Cubikcentimeter auffangen zu können.

Ich fand auch, daſs es zweckmäſsig ist, das Gemisch von Blei-

superoxyd und Calciumcarbonat nicht in Pulverform, sondern in groben Stücken anzuwenden, um dem überhitzten Wasserdampf überall ungehinderten Durchtritt zu gestatten.

Derartige Stücke erhält man leicht, wenn man das zersetzte Calciumplumbat beim Decantiren und Auswaschen der löslichen Alkalien sich in Folge seiner eigenen Schwere oder durch Pressung recht fest zusammenlagern läfst, worauf es immer noch etwas feucht erscheint und sich dann ohne Schwierigkeit in beliebig grofse Stücke bringen läfst. Diese können dann in dem Entwickelungsapparat durch den überhitzten Dampf noch völlig getrocknet werden, bevor sie ihren Sauerstoff abgeben.

Umgekehrt zerfallen die vom Sauerstoffe befreiten, an ihrer hellgelben Farbe kenntlichen Stücke sehr leicht wieder zu Pulver, wie dies zum Zwecke der Regenerirung des bleisauren Calciums gerade erwünscht ist.

Recapituliren wir das über die Darstellung des Sauerstoffes Gesagte, so erkennt man, dafs mit der Gewinnung des werthvollen Gases auch die von Aetzkali bezieh. Aetznatron Hand in Hand geht. Denn das Kochen des bleisauren Kalkes mit den Lösungen der Monocarbonate, bei welchem nach obigen Ausführungen als Nebenproducte kaustische Laugen entstehen, bietet das Mittel, um das Calciumplumbat zur Abgabe von Sauerstoff vorzubereiten.

b) *Verwendung des bleisauren Strontiums und Baryums.*

Obwohl beide Körper ganz dieselben Erscheinungen zeigen und analoge Producte geben wie das bleisaure Calcium, so wird doch ihre Verwendung eine viel beschränktere sein müssen als die jenes Körpers. Der Grund hierfür liegt eben in der gröfseren Schwierigkeit ihrer Darstellung, der dazu erforderlichen stärkeren Hitze, dem höheren Werthe des Materials, aus welchem sie bestehen, und schliefslich ihrem geringeren Sauerstoffgehalte, eine Folge des hohen Molekulargewichtes.

Indessen sei doch auf eine Umsetzung hingewiesen, durch welche sie beide dem bleisauren Calcium überlegen sind. Läfst man nämlich auf die beiden Verbindungen Wasser von höherer Temperatur, z. B. von etwa 150^0 C., d. h. also unter mehrfachem Atmosphärendrucke wirken, so tritt auch bei ihnen eine Zersetzung in Bleisuperoxyd und in die Hydrate und zwar des Strontiums und des Baryums ein. Während man nun wegen der Schwerlöslichkeit des bei der analogen Behandlung des Calciumplumbates erhaltenen Calciumhydrates an eine Trennung beider Bestandtheile nicht denken konnte, läfst sie sich hier ohne Schwierigkeit ausführen.

Man erhält daher durch blofses Ausziehen des Reactionsgemisches mit heifsem Wasser auf der einen Seite Bleisuperoxyd, auf der anderen Strontiumhydrat bezieh. Baryumhydrat.

Meines Erachtens wird daher die Darstellung des bleisauren Strontiums und Baryums nur zu dem Zwecke einen gröfseren Umfang nehmen

können, wenn man die Absicht hat, gröfsere Quantitäten von Strontium- und Baryumhydrat zu gewinnen, wenn also das Bleisuperoxyd dabei gewissermafsen nur als Nebenproduct gilt, dessen Werth allerdings die Kosten der Bereitung stark vermindern dürften.

Wie auch bereits früher gezeigt, bietet sich also in dem Bleioxyde bezieh. in dessen Sauerstoff anziehender Kraft ein vorzügliches Mittel, um die sonst nur sehr schwer auszutreibende Kohlensäure des Strontium- und Baryumcarbonates zu entfernen, von dem man wohl jetzt vielfache Anwendung machen wird. —

Ich mufs hier an dieser Stelle noch mit einigen Worten auf einen Umstand zu sprechen kommen, welcher dem sachverständigen Leser wohl längst aufgestofsen und ihm zu mehreren Fragen Veranlassung gegeben haben wird. Wenn nämlich auch bei sorgfältiger Bereitung, namentlich des bleisauren Calciums, alles Bleioxyd in Bleisäure verwandelt werden kann, so dafs das Product weder an verdünnte Säuren, noch beim Kochen mit Alkalilauge etwas davon, selbst nicht Spuren, abgibt, so wird es sich doch bei der Darstellung im Grofsen zuweilen ereignen, dafs geringe Mengen unverbundenen Bleioxydes den betreffenden Präparaten beigemischt bleiben.

Es ist nun auch ersichtlich, dafs diese geringen Antheile bei der Darstellung von kaustischen Laugen oder der Hydrate des Strontiums und Baryums nach dem zuletzt erwähnten Verfahren in diese übergehen und sie verunreinigen müssen. Da eine solche Beimischung, selbst geringer Mengen von Blei, eines giftigen Körpers, einer umfassenden Verwendung der besprochenen Laugen und Hydrate entgegenstehen müfste, so ist es geboten, dasselbe vorher zu entfernen.

Wir haben nun, dies zu erreichen, ein vortreffliches Mittel in dem Schwefelwasserstoffe oder in den löslichen Schwefelverbindungen, von welchen man jenen bleihaltigen Flüssigkeiten ein vorher durch Analyse leicht zu ermittelndes Quantum zuzusetzen haben wird, worauf man nach geschehener Mischung das gefällte Schwefelblei ruhig absetzen läfst.

Die klaren, bleifreien Flüssigkeiten können dann ohne Weiteres zu den verschiedenen Zwecken verarbeitet werden.

Zum Ausfällen des Bleies aus Kalilauge würde man demnach am besten Schwefelkalium, zu seiner Entfernung aus Baryumhydratlösung Schwefelbaryum, aus Strontiumhydratlösung Schwefelstrontium anwenden.

Aber auch auf einem anderen Wege läfst sich das Blei beseitigen, nämlich durch Elektrolyse, indem man einen elektrischen Strom durch die Flüssigkeiten leitet, durch welchen sämmtliches Blei an der Anode als unlösliches Superoxyd abgelagert wird.

Somit bietet die Entfernung des Bleies, dessen Anwesenheit in den fraglichen Flüssigkeiten wohl Manchem bedenklich vorgekommen sein mochte, keine Schwierigkeit. (Schlufs folgt.)

Neuerungen in der Gasindustrie.

Mit Abbildungen.

Neues Differentialmanometer von *A. König.* Es ist in vielen Fällen von Wichtigkeit, geringe Zug- und Druckdifferenzen leicht und genau ablesen zu können, so z. B. in den Oefen der Gasfabriken. Die gewöhnlichen zweischenkeligen Manometer sowie die *Schiele*'schen Druckheber sind zu diesem geringen negativen Wasserdruck nicht genau genug; der letztere beträgt häufig nur 1 bis 2^{mm}, im höchsten Fall 10 bis 15^{mm}. *Kretz*[1] construirte einen Apparat zur Messung geringer Zug- und Druckdifferenzen, dessen Prinzip darauf beruht, dafs eine gewisse Menge Flüssigkeit in einem *engen* Rohr einen *gröfseren* Weg zurücklegt als in einem damit communicirenden *weiten* Rohre. Man läfst also den zu messenden geringen Druck auf die Oberfläche einer in einem weiten Rohre befindlichen Flüssigkeit wirken und nimmt die Messung in einem damit communicirenden engen Rohre vor. Ist der Querschnitt des engen Rohres z. B. $^1/_{20}$ des weiten Rohres, so wird die Länge der Flüssigkeitssäule im engen Rohre 20 mal gröfser als im weiten Rohre. Um eine Abgrenzung bezieh. Nullmarke zu haben, sind zwei sich nicht mischende Flüssigkeiten, Terpentinöl und wässeriger Weingeist verwendet. Beide sind in einem zweischenkeligen Glasrohre mit Erweiterung an beiden Enden enthalten. Ein ähnlicher Apparat mit Solaröl von 0,875 spec. Gew. und Weingeist von wenig höherem Gewicht[2] wurde der Redaction der *Thonindustriezeitung*, *H. Seger* und *J. Aron* patentirt[3]; ein gleicher Apparat wurde von *A. Jörgensen*[4] für Malzdarren beschrieben. Alle diese Instrumente müssen für genaue Messungen senkrecht stehen und eine geringe Neigung bewirkt eine Veränderung des Nullpunktes. Zu Messungen an verschiedenen Stellen sind sie nicht gut verwendbar. *A. König* construirte ein Differentialmanometer (Fig. 1), welches diesen Uebelstand nicht hat. Die zwei erforderlichen Glasrohre liegen nicht neben einander, sondern in einander. Das äufsere ist unten geschlossen, das innere offen, so dafs unten Flüssigkeit aus der einen Röhre in die andere übertreten kann. Die Röhren sind oben weit und unten eng, der eine Heberschenkel ist das innere Rohr, der andere der Zwischenraum zwischen dem inneren und äufseren Rohre (wie im *Schiele*'schen Druckheber). Füllt man diesen Apparat mit zwei nicht mischbaren Flüssigkeiten von annähernd gleichem

Fig. 1.

[1] *D. p. J.*, 1868 **190** 16.

[2] Solaröl mit Weingeist von 0,875 mischen sich; mit Weingeist von 0,880 dagegen nicht.

[3] *D. p. J.*, 1882 **246** 507.

[4] *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1888 Bd. 11 S. 197.

specifischen Gewichte, wobei die Marke in das innere enge Rohr verlegt wird, so hat man ein Differentialmanometer, dessen communicirende Gefäſse concentrisch angeordnet sind, deren senkrechte Mittellinien mithin in eine Linie zusammenfallen. In Folge dessen kann der Apparat bei Messungen frei in der Hand gehalten werden, verträgt auch ohne Schaden einige Schwankungen. Ein Vortheil des Instrumentes ist es auch, daſs in beiden Schenkeln dieselbe Flüssigkeit oben ist, und dadurch die untere gegen Verdunstung geschützt wird; die verwendeten Flüssigkeiten sind Erdöl und Weingeist von bestimmtem specifischen Gewichte. Die Vergröſserung der Zug- bezieh. Druckhöhe ist etwa zehnfach (*Chemiker-Zeitung*, 1889 Bd. 13 S. 1159).

Ueber die Untersuchung von Steinkohlen aus Natal; von ***R. Hefelmann*** und ***A. Jähn.*** Verfasser untersuchten 7 Sorten Kohlen aus Natal, welche von ***E. Braum*** in Mariahill in Natal geliefert wurden und fanden:

Bezeichnung	*Heet Dundee*	*Smith Dundee* II	*Smith Dundee* I	*Meran Comp.* VIII	*Meran Comp.* VI	*Ramsey*	*Elands Saagte*
Wasser	1,95	1,66	1,92	1,64	1,88	1,17	1,18
Koks	77,54	78,52	74,66	84,30	82,19	84,03	79,62
Asche in der Kohle . . .	7,32	10,03	7,35	11,22	12,42	14,18	6,98
Asche in den Koks . . .	9,44	12,77	9,83	13,31	15,11	16,87	8.77
Schwefel in der Kohle . .	4,02	2,28	2,80	1,29	1,71	0,42	3,39

Die Angabe „Schwefel in den Koks“, und damit die Vertheilung des Schwefels bei der Vergasung, fehlt leider. Nach den angegebenen Zahlen ist die Aussicht auf Verwendung zur Gaserzeugung eine sehr geringe, indem der hohen Koksausbeute eine geringe Gasproduction gegenübersteht. Auch der Schwefelgehalt ist bei den meisten Sorten wieder zu hoch, um sich mit solchen Kohlen anders als zu Schmiedekohlen und Heizkohlen befassen zu können (*Chemiker-Zeitung*, 1889 Bd. 13 S. 1190).

Die Entwickelung der Regenerativbrenner; von ***A. Buhe.*** Der wahrscheinlich erste und bedeutendste Vorläufer in der Herstellung der heutigen Regenerativlampen ist *Chaussenot*, welcher als Regenerator, d. h. zur Erhitzung der Brennluft, den Doppelcylinder anwandte, wie Fig. 2 zeigt. Sein Verfahren ruhte etwa 50 Jahre in Vergessenheit und kam erst durch neuere Regenerativlampen, wie die von *Muchall*, wieder ans Licht. 1879 construirte ***Fr. Siemens*** in Dresden neue Regenerativlampen, Lichtaccumulatoren genannt, in drei Modellen, eines für Wagerechtbeleuchtung, eine Hängelampe und eine Stehlampe. *Chaussenot* hatte die Flamme in den Regenerator eingeschlossen, der deshalb von Glas sein muſste; *Siemens* zeigte in seinem Patente Nr. 8423, Anordnung I (Fig. 3), daſs der Rege-

Fig. 2.

nerator über der Flamme aufhören kann. Die Regeneratorrohre, aus Metall statt aus dem nicht gut dienlichen Glas, sind in einander geschachtelt über dem ganzen Brenner. Die aufrechte Flamme ist von einer einfachen weiten Glaskugel umschlossen, welche sich dicht an das untere Ende des äufseren Regeneratorrohres anschliefst. Die heifse Luft tritt von oben in die Glaskugel, geht an dem kältesten Wege die Glaswände abwärts und schliefst sich dann aufsteigend der aufrechten Flamme an. Durch diese Flammenführung mit Benützung

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

der für kalte Luft bekannten Luftbewegung, wie sie sich am einfachsten in Waggonlaternen (Fig. 4) zeigt, wird eine ordnungsmäfsige Regenerativflamme erzielt, durch die Anwendung von Metall statt Glas als Regenerator ist eine wesentlich höhere Vorwärmung der Verbrennungsluft möglich. Im Patent Nr. 8423, Anordnung II (Fig. 5), zeigt *Siemens* eine Stehlampe mit modificirter Anordnung der Regeneratorrohre. Die Rauchgase gehen hier nicht wie bisher im inneren, sondern im äufseren Rohre abwärts, so dafs die aufsteigende Verbrennungsluft rundum von heifsen Flächen umgeben ist. Durch die Art der Anordnung für die abziehenden Gase nach innen oder aufsen hin läfst sich die Form der Flamme angeben, d. h. nach innen oder aufsen hin abbiegen. Dies zeigt sich im Patent *Siemens* Nr. 11721 (Fig. 6). Die Flamme ist eng eingeschlossen zwischen Wänden geführt, noch mehr als es bei den alten *Chaussenot*-Brennern der Fall war, jedoch mit dem wesentlichen Unterschiede, dafs hier die Flamme das Regeneratorende umgibt, so dafs dies nicht aus Glas zu bestehen braucht. Es ist vielmehr aus Porzellan und reflektirt

die darauf fallenden Lichtstrahlen, hat somit doppelten Nutzen. Der Brenner hat seinen Regenerator unter der Flamme liegen; dem zu Folge steigt die heiſse Verbrennungsluft selbsthätig zwischen den heiſsen Regeneratorwänden in die Höhe, sie bedarf keiner besonderen Esse. Dagegen ist zum Herabsaugen der Verbrennungsproducte von der Flamme in den tiefer liegenden Regenerator der Zug einer besonderen Esse nöthig. Es ist nicht erforderlich, die Flamme in Glas einzuhüllen, um eine Saugwirkung von der Esse auf die Luftzuführung auszuüben, wie dies bei der I. Anordnung und bei allen Brennern mit über der Flamme liegendem Regenerator erforderlich ist. Der gebauchte Cylinder ist demnach offen; bei der Modification des Brenners Fig. 7 vom Jahre 1881 ist es ein gerader Cylinder, der nur bis über die Oberkante der Flamme reicht. Der Cylinder sitzt hier auf einem zweiten Regeneratormantel fest auf, so daſs zu der Flamme nur mehr stark erhitzte Luft tritt. Verfolgt man die *Siemens*schen Anordnungen der Regenerativbrenner, so fällt die immer gröſser werdende Freiheit von Anwendung des Glases auf. Ganz ist dies erreicht in *Siemens*' Patent Nr. 22 042 (Fig. 8), wobei auch die besondere Flammenführung auffällt. Um eine zur günstigen Lichtentwickelung erforderliche lange Flamme zu erzielen, ist die Saugöffnung des Regenerators mit einem breiten Kragen umgeben, gegen welchen die Flamme mit ihrer Luftumhüllung durch die Austrittsgeschwindigkeit gedrückt wird und, an demselben entlang gleitend, eine sichere Führung findet. Am Rande des Kragens ist die Flamme bereits im Bereiche der Saugwirkung der Esse; damit ist ihre Stetigkeit gesichert.

Fig. 6.

Es ist nicht zu verkennen, daſs der unter der Flamme liegende Regenerator der direkten Lichtentwickelung nach unten hinderlich ist, so daſs diese durch Reflectoren nach unten geleitet werden muſs. Daher wurde es bald unternommen, *Siemens* I. Anordnung mit über der Flamme liegendem Generator herzustellen; *Schülke* modificirte die Regeneratorform sowie die Stellung der aufrecht brennenden Flamme zu einander. *Clark* knüpfte an die II. Anordnung *Siemens* an bei seiner Waggonlaterne (Fig. 9), um der Flamme von innen heiſse Luft zuzuführen. Von

aufsen wird dieselbe mit kalter Luft gespeist, die direkt über der Glocke von aufsen eintritt, um die Glasglocke kalt zu halten. *Clark* gibt an, man könne auch irgend einen Ring-Argand- oder sonstigen zweckmäfsigen Brenner wählen. An seiner Beschreibung ist manches unklar.

Fig. 7. Fig. 8.

Um an der genannten Lampe den Brennraum so kalt zu halten, wie ihr Erfinder es angibt, mufste die Menge der einströmenden kalten Luft so grofs sein, dafs die Resultate als Regenerativbrenner sehr geringe wurden. Beschränkt man aber diesen Luftzutritt, wie es bei der ***Wenham***-Sternlampe (Fig. 10) der Fall ist, durch den Glockendeckel auf ein solches Mafs, dafs die Lampe als Regenerativlampe mit Erfolg dienen kann, so wird die Deckplatte so heifs, dafs Zinn und Blei darauf schmilzt und die eintretende Luft durch sie erhitzt wird. Dies erinnert an *Siemens*-Lampe I. Anordnung. Das *Clark*'sche Patent dient vielen Lampen zum Vorbilde, so der *Seegrün*-Lampe, der *Schröder*-Lampe, der

Germania-Lampe, der Stern-Lampe, der *Wenham-Compagnie*, der *Danischefski*-Lampe und anderen.

Fig. 9.

Fig. 10.

Die nächsten Fortschritte dieser Art Lampen liegen in den beiden Patenten von *Grimston* Nr. 22706 (Fig. 11) und Nr. 23938 (Fig. 12). Wie bei *Siemens* I. Anordnung gibt er den ringförmigen Flammen auf beiden

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 13.

Seiten Luftzufuhr durch den Regenerator ohne weiteren Luftzutritt durch den Glockendeckel. Um die Flamme nach oben abzulenken, gestaltet er den Boden seiner Glocke hügelförmig. Der innere Luftstrom soll sich schützend zwischen Glas und Flamme legen; dies ist aber wieder aufgegeben und im zweiten Patent eine Ablenkungsplatte in der Mitte angeordnet, welche die Flamme weniger nach unten läfst und nach seitwärts ablenkt. Ueber dem wagerechten Theil der Flamme befindet sich ein Reflector.

Bei der *Wenham*-Lampe, Patent Nr. 22354 (Fig. 13), ist der Ablenkungskegel durch eine durchlochte Platte ersetzt. *Wenham* gibt die kräftige und concentrirte Wirkung der Esse wieder auf und wird dadurch um so mehr gezwungen, die Luftlöcher im Glockendeckel einzuführen. Bei der *Bower-Thorp*-Lampe, Patent Nr. 29326, ist der Glockendeckel durch Hinzufügung von Rippen weiter als Lufterhitzer ausgebildet. Die Lampe zeigt durch ihre rasche Zerstörung am deutlichsten den Mifsstand, der den von innen nach aufsen brennenden Gattungen anhaftet. Der eigentliche Gasbrenner und seine Zuführung sind von den heifsesten Theilen der Verbrennungsgase vollständig eingehüllt; die Kühlung erfolgt ausschliefslich durch die zur Flamme gelangende Luft, deren Menge zu vortheilhafter Luftentwickelung eine beschränkte sein mufs. Der Apparat kann im Gegensatze zu den von aufsen nach innen brennenden Lampen die empfangene Hitze nicht durch Strahlung an kältere Flächen abgeben, weil solche nicht vorhanden sind. Die Folge ist starke Erhitzung und damit schnellere Zerstörung, sowie raschere Verstopfung aller Kanäle. Aus diesem Grunde ging die *Bower-Thorp*-Lampe rasch zurück. Aehnlich ist es bei der *Wenham*-Lampe, doch nicht im gleichen Mafse, sie ist schwer ohne Rufsen zu voller Lichtentwickelung zu bringen.

Die erste invertirte, d. h. von aufsen nach innen brennende Regenerativlampe ist das Patent *Westphal* Nr. 21809 (Fig. 14). Man erkennt darin leicht die *Siemens*-Lampe, Patent Nr. 11721, in umgedrehter Form; es ist dieselbe Art der Flammenführung, welche anfangs durch die auftreffende Verbrennungsluft, dann durch die enge Einschliefsung zwischen Glas und dem die Flamme verlängernden, zugleich reflectirenden Porzellancylinder bewirkt wird, zuletzt durch die Saugwirkung der Esse. Fast gleichzeitig erschien die invertirte *Siemens*-Lampe und die *Butzke-Westphal*-Lampe (Fig. 15). Letztere enthält den von *Siemens* früher angewandten Porzellaneinsatz mit Kragen statt des geraden Porzellancylinders. Die Luft trifft nicht bis über die Gasausmündung hinaus, dagegen wird Luft durch den heifsen Glockendeckel eingeführt. Die Flammenführung ist dadurch nicht sehr straff, doch ist die Flamme weifser als bei der *Wenham*-Lampe. Es liegt dies an der günstigen Flammenumwälzung am Rande des Porzellaneinsatzes.

Die neueste *Siemens*'sche Regenerativlampe ist einfach sein Patent

Nr. 22042 in umgekehrter Form (Fig. 16). Die Glasglocke hier dient nur zur Uebertragung der Saugwirkung der Esse auf die Luftzuführungs-

Fig. 14. Fig. 15. Fig. 16.

kanäle, während sie dort fehlt. Die Flamme ist eine sehr stetige. Die *Butzke*'sche Gasbogenlicht-Lampe, sowie die Sylvia-Lampe stimmen mit der *Siemens*-Lampe fast vollständig überein.

Zu den Regenerativlampen gehört auch der *Siemens*'sche wagerechte Regenerativflachbrenner.[5] In ihm entströmt die Flamme einem gewöhnlichen Schnittbrenner und erstreckt sich innerhalb der abschliefsenden Glasglocke in bedeutender Länge und Breite unter einem siebartigen Reflector. Durch die Maschen des Reflectors tritt erhitzte Luft sowohl auf die obere Seite der Flamme als auch um die Flamme herum, den Wänden der Glasglocke folgend und in der Mitte aufsteigend zur unteren Flammenseite. Die Verbrennungsproducte des Gases entweichen durch einen seitlich liegenden Schlitz in der siebförmigen Reflectorglocke, von wo sie in ein centrales Rohr des Regenerators eintreten. Die Leuchtwirkung ist natürlich überwiegend nach unten gerichtet. Das Flammenende und damit die gröfste Hitze liegt der Gaszuleitung gegenüber, so weit entfernt, dafs die Gaskanäle vor

---

[5] Vgl. *D. p. J.*, 1888 **268** 154.

Verstopfung geschützt sind. Der Lichteffect ist ein sehr günstiger; bei dem verhältnifsmäfsig geringen Consum ist die Anbringung eines Consumregulators nicht erforderlich (*Journal für Gasbeleuchtung*, 1889 Bd. 32 S. 577).

(Schlufs folgt.)

Stempelapparat für Laufgewichtswagen.

Bei den Wagen mit Laufgewichten, wie sie von *Schenck* in Mannheim, *Redecker und Nauß* in Bielefeld geliefert werden, drücken die Stempelapparate die Ziffern des ermittelten Gewichts in eine Karte ein. Diese vertieften Ziffern sind aber bei schlechter Beleuchtung schwer zu erkennen. Dr. *A. Burgemeister* in Corbetha läfst deshalb einen Streifen blaues Durchpausepapier auf die Wägekarte legen, und dann das Gewicht aufdrücken, wonach die Ziffern auf der Karte blau erscheinen und an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig lassen.

Bei Karten mit Auflageblättern kann man noch einen Streifen dieses Pausepapieres dazwischen legen, um auch auf der unteren Karte die Ziffern blau zu erhalten.

G. Thompson's Lochtreiber.

Gebohrte Löcher zu glätten, werden Reibahlen und Lochtreiber je nach dem Arbeitszwecke verwendet. Während durch die langsam kreisende Reibahle Späne abgenommen werden, findet durch den Lochtreiber eine Verdichtung der Lochbohrung ohne Spanverlust statt. Ein Lochtreiber, der nicht mit Compression, sondern als Schneidwerkzeug, als Schaber wirkt, besteht nach *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 5 * S. 6, aus einem abgesetzten Stahlzapfen, über welchen ein gehärteter, unten scharfkantiger Ring geschoben und über welchem die Druckhülse gelegt ist. Indem nun dieses Werkzeug in das gebohrte Loch eingeschoben, wird mittels einer Presse der Lochtreiber durchgeführt. Angeblich wird dieses Werkzeug (20mm Durchmesser) in einer amerikanischen Nähmaschinenfabrik zum Glätten der Bohrungen in Handrädchen mit vielem Erfolge verwendet.

Crescent's Winkelmafs.

An einer Theilscheibe (Transporteur) ist im Mittelpunkte derselben ein drehbares Zäpfchen derart abgeflächt, dafs diese durch den Mittelpunkt gehende Fläche als Anschlag für ein Schlitzlineal dient, welches, mit dem anliegenden Hauptlineal verbunden, die Winkellehre gibt.

Nach *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 5 * S. 6, wird dieses recht praktische Winkelmafs von *The Crescent Tool Works*, Bridgeport, Connecticut, verfertigt.

Kühlung für Duowalzen.

Nach dem Amerikanischen Patente Nr. 395713 läfst *Franklin Newlin* in Pottstown einen Wasserstrahl von einem unter dem Walztische angebrachten Rohre aus auf die Oberwalze spritzen, von der es auf die Unterwalze zurückströmt, und auch diese kühlt. Beim Durchgange eines Walzstückes dreht sich das Rohr, so dafs der Strahl von den Walzen abgeleitet wird und nach rückwärts unter das Walzstück trifft. Nach dem Durchgange des letzteren tritt die ersterwähnte Abkühlung wiederum ein.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neue Maschinen und Werkzeuge zur Holzbearbeitung.

(Patentklasse 38. Fortsetzung des Berichtes S. 206 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Bandsägen.

Zwecks Erzielung eines günstigen Zahneingriffes bezieh. Schnittes gibt die *Kalker Werkzeugmaschinenfabrik S. W. Breuer, Schumacher und Comp.* in Kalk bei Köln (*D. R. P. Nr. 47295 vom 23. Juni 1888) dem Bandsägegestelle eine schwingende Bewegung um eine normal zur Schnittfläche des Blockes liegende Drehachse.

Der Bandsägeapparat bewegt sich auf einem langen Bette gegen den zu sägenden Block vorwärts, während gleichzeitig das Blatt, durch die beiden Bandsägescheiben angetrieben, mit diesen letzteren derart in schwingende Bewegung versetzt wird, dafs dasselbe in jedem Momente an einem anderen Punkte des zu sägenden Blockes angreift. Aufserdem ist der ganze Bandsägeapparat noch während des Ganges transversal verstellbar, um entweder Abweichungen von der geraden Linie oder mehrere parallele Schnitte nach einander herzustellen; der Aufspanntisch ist von Hand drehbar zum Sägen von Curven u. dgl. Arbeiten.

Der Antrieb geschieht gemäfs Fig. 18, 19 und 20 Taf. 13 vom Deckenvorgelege aus auf eine Stufenscheibe *a*, welche mit der Riemenscheibe *b* auf ein und derselben Welle aufgekeilt ist, welch letztere in einem auf dem Ende des Bettes montirten Lagerbock *d* gelagert ist. Der Riemenscheibe *b* entspricht eine gleich grofse Riemenscheibe *c*, welche auf einer Welle mit der Riemenscheibe *z* aufgekeilt ist, welche Welle in dem auf dem anderen Ende des Bettes, dem Lagerbocke *d*, symmetrisch gegenüber angeordneten Lagerbocke *e* lagert. Auf dem Bette der Maschine bewegt sich ein Ständer mit unten angegossenem Schlitten und cylindrisch ausgebohrter Hülse *F*, in welch letzterer ein oben schlitzartig offenes cylindrisches Gehäuse *C* drehbar und verschiebbar gelagert ist, auf dessen vorderem Ende der Bandsägeapparat mit den Rollen *E* und *D* befestigt ist und somit um die Centralachse desselben schwingen kann. In diesem Gehäuse *C* ist eine lange Riementrommel *f* (central angeordnet) gelagert. Der Ständer trägt ferner, über der Hülse *f* liegend und symmetrisch angeordnet, zwei Lageraugen, welche zwei Leitrollen *m* und *n* tragen. Es geht ein Riemen ohne Ende von der Riemenscheibe *b* über die Leitrolle *m* auf die Trommel *f* und von dieser über die Leitrolle *n* nach der Riemenscheibe *c* und von da nach der Scheibe zurück, wodurch die Trommel *f* am Punkte *g*, die Riemenscheibe *c* und die Leitrollen *m* und *n* ihre rotirende Bewegung erhalten. Ein anderer Riemen überträgt diese Bewegung von der Trommel *f* beim Punkte *h* auf die unten im Bandsägeapparate liegende Riemenscheibe und deren Welle, mittels der darauf sitzenden Schnecke *k* auf das Schneckenrad *l*, und so auf die auf derselben Welle sitzende Bandsägescheibe *D*, welche ihrerseits durch das bandförmige Blatt die obere Bandsägescheibe *E* mit in Bewegung setzt. Durch das Handrad *o*, die Kegelräder *p* und *q* und das mit letzterem auf gleicher Welle sitzende Triebrad *r*, welches in die Zahnstange *s* des cylindrischen Gehäuses *C* eingreift, kann man letzteres und den darauf befestigten ganzen Bandsägeapparat transversal (auch während des Ganges) verstellen. Es wird sich dann der Betriebsriemen ohne Ende auf der Trommel *f* seitlich verschieben, wodurch der Angriffspunkt *g* desselben wechselt.

Die Leitrolle *n* (Fig. 20) betreibt eine auf der Welle derselben sitzende Schnecke und diese ein wagerecht liegendes Schneckenrad *u*, mit Hubscheibe versehen, welche, mit veränderlichem Hube mittels Zugstange *v* und Hebels *w* an dem cylindrischen Gehäuse *C* angreifend, dieses mit dem daran befindlichen ganzen Bandsägeapparate in schwingende Bewegung versetzt. Die durch den Betriebsriemen mittels der Scheibe *c* angetriebene Welle überträgt deren Um-

drehung von ihrer ferneren Riemenscheibe z auf die unten liegende Riemenscheibe x und von da durch mittels Hebels regulirbare Reibungsscheiben y und die Kegelräder α und β auf die längs des Bettes gelagerte Schneckenwelle γ, die, in ihrer ganzen Länge genuthet, eine vom Bettschlitten des Ständers mitgenommene Schnecke trägt und so das Schneckenrad bewegt, auf dessen im unteren Theil des Ständers gelagerter Welle ein Triebrad sitzt, welches sich in der im Bette befestigten Zahnstange η abwickelt und so den Vorschub des Ständers und mit ihm denjenigen des ganzen Bandsägeapparates gegen das Arbeitsstück bewirkt.

Durch die schwingende Bewegung greift das Blatt in jedem Momente an einem anderen Punkte des zu sägenden Blockes an, während, wenn es nicht schwingen würde, es mit seinen sämmtlichen Zähnen in der ganzen Dicke des Blockes zugleich angreifen würde, wodurch es des grofsen, dadurch sich ergebenden Widerstandes halber zerreifsen müfste.

Die cylindrisch ausgebohrte Hülse F dient dem cylindrischen Gehäuse C als Führung, und ist diese letztere darin nicht nur drehbar, sondern auch verschiebbar und kann durch eine Verschiebung in der Längenachse desselben die Transversalbewegung des Sägeblattes bewirkt werden, da der ganze Sägeapparat auf dem vorderen Ende des Gehäuses C befestigt ist.

W. Gower in Wausau, Wisconsin, Nordamerika (*D. R. P. Nr. 47137 vom 29. Mai 1888) ordnet die Bandsäge am Gestelle so an, dafs sie ohne Verstellung des letzteren beiderseits desselben angebracht werden kann.

Zur Ausführung von Kreisbogenschnitten mit der Bandsäge, also etwa zur Herstellung von Radfelgen u. s. w., hat *C. M. Schubert* in Sornzig bei Mügeln (*D. R. P. Nr. 46130 vom 24. Juni 1888) eine Einrichtung vorgeschlagen, welche im Wesentlichen aus einem segmentförmigen, um den Mittelpunkt desselben schwingbaren Aufspanntische besteht.

Schutzvorrichtungen für Kreissägen.

Die in Fig. 21 dargestellte Schutzvorrichtung der ***Passauer Holzhandlung*** (*S. Forchheimer*) in Stromlänge-Passau (*D. R. P. Nr. 47302 vom 4. November 1888) besteht aus einer Schutzhaube A, welche über der Kreissäge aufgehängt ist.

An den geradlinigen Unterkanten von A sind beiderseits Flacheisen $D\,D$ befestigt, an deren Enden drehbar vier Gelenkarme $E\,E\,E_1\,E_1$ hängen, welche wieder paarweise unten durch Schienen $D_1\,D_1$ mittels Drehzapfen verbunden sind. Es hängt also an jeder Unterkante von A ein Rechteck $D\,E\,D_1\,E_1$, welches sich durch die Drehbarkeit der Eckpunkte und dadurch bedingte Beweglichkeit der drei Seiten in der Längsrichtung in ein schiefwinkliges Parallelogramm verschiebt; in Folge dieser Anordnung verschieben und heben sich die unteren Schienen $D_1\,D_1$. D und D_1 sind noch durch die Drahtstäbe F verbunden, welch letztere in D und D_1 drehbar eingehängt sind. Die Schienenrechtecke auf jeder Seite des Sägeblattes bilden also Gitter vor dem Sägeblatte. An der Einschubseite tragen die Schienen $E\,E$ je einen Blechschild G, so dafs auch die schmale Seite vor dem Sägeblatte durch einen Schutzschirm $G\,G$ bis auf einen Spalt in der Mitte geschlossen ist.

Wird ein zu schneidendes Brett oder Holz an der Einschubseite der Säge behufs Durchschneidens eingeschoben, so verschiebt es das Rechteck in die Form des schiefwinkligen Parallelogramms, so dafs die Unterkante gerade um die zu schneidende Holzdicke sich hebt und diese durchläfst, wobei die gitterartige Umrahmung an beiden Seiten des Sägeblattes und die Schilde $G\,G_1$ den Arbeiter vor jeder Berührung mit dem Sägeblatte beim Schneiden schützen. Die Verlängerung E_2 der Schienen E dient zum Heben der Gitter mit der

Hand, wenn man beim Stillstande etwas unter dem Gitter zu thun hat. Die Verlängerungen E_2 können noch durch einen Bügel H verbunden werden, wenn man haben will, dafs sich beide Gitter gleichzeitig heben; besteht die Verbindung beider Gitter durch den Bügel H nicht, so hebt sich, wenn schmälere Bretter geschnitten werden, nur das vom Brette geschobene eine Gitter. Man kann auch Federn anbringen, um das Herunterfallen der Gitter nach dem Durchgange des Holzstückes oder Brettes zu beschleunigen.

Schränken und Schärfen.

Das Schränkeisen von *C. Fuhrmann* in Düsseldorf (*D. R. P. Nr. 47298 vom 21. August 1888) dient zum gleichzeitigen Schränken zweier Zähne.

Das in Fig. 22 und 23 gezeichnete Werkzeug braucht nur immer nach einer Seite gedreht zu werden, da es bei der einmaligen Drehung immer einen Zahn nach rechts und den anderen nach links setzt, so dafs der dritte Zahn durch die Drehung in gleicher Richtung wieder nach rechts und der vierte nach links gebogen wird. An dem Schränkeisen ist eine Stellvorrichtung angebracht, durch welche ein gleichmäfsiges Schränken der Sägezähne herbeigeführt wird. Das Schränkeisen besteht aus dem mit einem Hefte versehenen Metallschafte. Derselbe ist oben an der Arbeitsstelle getheilt, so dafs hier die beiden Druckbacken b und c gebildet sind, welche sich gegenüber stehen. Das Schränkeisen wird nun so in die Sägezähne eingesetzt, dafs der Backen b an der einen Seite des ersten Zahnes und der Backen c an der anderen Seite des zweiten Zahnes anliegt. Wird nun das Schränkeisen entsprechend gedreht, so werden die Zähne in der gewünschten Weise verbogen bezieh. geschränkt. Um nun die Drehung zu begrenzen, so dafs eine gleichmäfsige Schränkung aller Zähne herbeigeführt wird, wurde der Arm d angebracht, welcher durch die Klemmschraube e gehalten wird. Derselbe ist mit der Stellschraube s versehen, welche bei der Drehung des Schränkeisens an das Sägeblatt trifft.

Bei dem selbsthätigen Sägenschränkapparate von *M. Püschner* in Görlitz (*D. R. P. Nr. 46345 vom 7. August 1888) wird der Hauptkörper der Maschine aus zwei Theilen $A\,A_1$ (Fig. 24 und 25) gebildet, welche durch eine eingelassene, mittels Schrauben an den beiden Stücken befestigte Schiene H zusammengehalten werden. Schiene H ist über das Stück A_1 hinaus verlängert und trägt auf einem Bolzen F einen Doppelhebel f, von welchem aus die Bewegung der Schränkstücke erfolgt. Seitlich am Theile A ist eine cylindrische Fortsetzung B, auf welcher ein Curvenstück B_1 mit Kurbel C lose, durch eine Mutter gehalten, aufsitzt und welche die Drehachse des Hebels b trägt. Auf dem oberen Ende des letzteren ist eine Rolle s aufgesetzt, gegen welche das Curvenstück B_1 drückt. Das untere Ende von b trägt einerseits einen Stift b_1, welcher in das Auge des Hebels e pafst, andererseits eine Oese, in welcher die Schraube b_3 stellbar ist. Um den Ausschlag des Hebels e einstellen zu können, ist eine Schraube e_2 vorgesehen, welche den Angriff des Stiftes b_1 in e auf längere oder kürzere Ausdehnung bestimmt. In gleicher Weise wird der Hub des Winkelhebels c durch Stellung der Schraube b_3 vergröfsert oder verringert. Der Hebel e ist mit dem Winkelhebel e_1 gekuppelt, dieser einerseits mit dem Doppelhebel f, andererseits mit g_2. Von f aus überträgt der Hebel f_1 die Bewegung auf g_1. $g_1\,g_2$ sind Ansätze zweier Cylindersegmente, welche um je ein Mittelstück k drehbar sind. Letztere sind durch Schrauben k_1 in den Körpern $A\,A_1$ befestigt, so dafs sie der Drehung nicht folgen können. Auf den Cylindersegmenten, welche in A und A_1 eingepafst sind, sind Schränkstücke mittels Schrauben befestigt. Macht der Hebel b eine Schwingung in Richtung des in Fig. 25 gezeichneten Pfeiles, so werden mittels der Hebel $e\,e_1\,f\,f_1$ die Stücke um $k\,k$ gedreht, und die Schränkstücke drücken die Zähne in der erforderlichen Weise nach den Seiten. Bei weiterer Bewegung weichen die Schränkstücke zurück, und Schraube b_3 stöfst gegen Winkelhebel c. Dieser hebt mittels des Stiftes d den mit Gewicht beschwerten Hebel D, so dafs die Klinke D_1 bewegt wird, wodurch das Sägeblatt weiter geschoben wird.

Um ein seitliches Abweichen von D_1 zu verhindern, ist eine Blattfeder d_1 auf den Hebel D aufgeschraubt.

Die Sägenschärfmaschine von *Holst und Fleischer* in Christiania (*Oesterreichisch-Ungarisches Privilegium vom 18. November 1888) besteht aus einem tragbaren mit einem Fufse versehenen Gestelle, welches eine in zwei Richtungen verstellbare Schmirgelscheibe und deren Antriebsvorrichtung trägt. Das Gestell wird vor das zu schärfende Gatter gebracht und die Arbeit vollzogen, ohne dafs die Sägen aus dem Rahmen entfernt werden.

Die selbsthätige Sägenschärfmaschine von *Fr. Schmaltz* in Offenbach a. M. (*D. R. P. Nr. 45 747 vom 8. Januar 1888) arbeitet mit einer umlaufenden Schmirgelscheibe, welche auf einen mit Gegengewicht versehenen Hebel in Körnerspitzen nach allen Seiten verdrehbar gelagert ist, so dafs sie eine verschiedenartige Neigung annehmen kann (Fig. 26).

Die Schmirgelscheibe wird durch Schnurlauf *F* und Leitrolle vom Vorgelege aus getrieben und soll etwa 1200 Umdrehungen in der Minute machen. Von dem gleichen Vorgelege wird durch einen weiteren Schnurlauf und Leitrolle eine Welle *a* mit einer Geschwindigkeit von 80 bis 110 Umdrehungen in der Minute angetrieben, welche auf der rechten Seite des Gestelles angebracht ist, rechtwinklig zum Vorgelege steht und die beiden Kurbelscheiben *A* und *B* trägt. Scheibe *A* bewirkt den Vorschub der Sägen, Scheibe *B* die Auf- und Abwärtsbewegung der umlaufenden Schmirgelscheibe. Die zu schärfenden Sägen werden mittels verschiedener an der Vorderseite des Gestelles anzubringenden Einspannvorrichtungen in geeigneter Weise befestigt.

Die Gattersägenblätter spannt man in den Schlitten *G*; derselbe läfst sich auf der Schiene *H* leicht hin und her bewegen und kann durch ein schmiedeeisernes Parallelogramm mittels Fufstrittes auf- oder abwärts, je nach Breite der Sägen, in die richtige Höhe ein- und durch eine Stellschraube festgestellt werden.

Zum Einspannen der Kreissägeblätter dient ein wagerechter Dorn, auf welchen das Sägeblatt gesteckt und mittels eines aufsen conischen Ringes festgeklemmt wird. Um Kreissägenblätter von verschiedenem Durchmesser bearbeiten zu können, sitzt diese Einspannvorrichtung auf einer senkrechten Stange, auf welcher sie verschoben und in jeder Höhe festgestellt werden kann.

Die Bandsägen werden nur auf einen Bolzen gelegt, der in senkrechter Richtung, den verschiedenen Breiten der Sägen entsprechend, verstellbar ist. Zu beiden Seiten der Maschine sind zur besseren Lagerung der betreffenden Bandsäge zwei Führungsrollen aufgestellt.

Sämmtliche Sägen werden mittels Feder gegen den kleinen Support *H* schwach angedrückt.

Ein kleines Gebläse, vom Schnurlaufe *F* angetrieben, saugt hinter der Schmirgelscheibe den Schmirgelstaub ab.

Den Vorschub der Sägen bewirkt die mit verstellbarem Kurbelzapfen versehene Kurbelscheibe *A* mittels Hebelübersetzung durch einen Sperrhaken, der direkt in die Sägezähne eingreift.

Die Auf- und Abwärtsbewegung der Schmirgelscheibe erfolgt durch Kurbelscheibe *B* mittels verstellbaren Kurbelzapfens und Hebelübersetzung.

Durch das Verstellen der beiden Kurbelzapfen und der beiden Kurbelscheiben gegen einander läfst sich jede Zahnform schärfen bezieh. herstellen. Stellt man z. B. bei einer kleinen Zahnentfernung den Kurbelzapfen der Kurbelscheibe *B* auf grofsen Hub, so wird die Zahnform eine spitzwinklige, weil die Schmirgelscheibe beim Emporsteigen allzu schnell im Verhältnisse zum Vorschubtempo den Zahnrücken berührt. Stellt man dagegen den Hub an der Kurbelscheibe *B* kleiner, so wird die Geschwindigkeit der Aufwärtsbewegung der Schmirgelscheibe eine geringere und in Folge dessen die Zahnform mehr stumpfwinklig. Im Allgemeinen soll der Hub der Schmirgelscheibe nicht

kleiner werden als zwei Zahnhöhen, weil sonst der Zahn eine zu sehr abgerundete Spitze erhält. Ist eine Säge mit weiterer Verzahnung zu schärfen, so mufs der Hub an Kurbelscheibe *A* dementsprechend vergröfsert werden. Um dann aber eine ganz bestimmte praktische Zahnform zu erreichen, mufs dementsprechend selbstverständlich auch der Hub an Kurbelscheibe *B* vergröfsert werden.

Durch Verstellen dieser beiden Hübe allein wird nicht immer die gewünschte Zahnform erzielt. Die Aufwärtsbewegung der Schmirgelscheibe mufs früher oder später im Verhältnisse zum Sägenvorschube erfolgen können; dies erlangt man durch Verstellen der Kurbelscheiben *A* und *B* gegen einander.

Um gleichzeitig mehrere Zähne derselben Säge schärfen zu können, benutzt *C. Metzmacher* in Bliedinghausen bei Remscheid (*D. R. P. Nr. 45642 vom 8. Mai 1888) einen Rahmen, in welchem eine entsprechende Anzahl dreikantiger Feilen in der gewünschten Entfernung und Stellung von einander zwischen Backen festgeklemmt werden. Der Rahmen erhält Handgriffe. Die hier zu benutzenden Feilen haben cylindrische Enden, welche aufgerauht werden, so dafs sie sich in die weich gefütterten Backen sicher eindrücken können.

Um Kreissägen während des Schärfens einzuspannen, benutzt *A. Erdmann* in Hamburg (*D. R. P. Nr. 47303 vom 6. November 1888) Klemmbacken, deren einer an einen Tisch festgeschraubt ist, während der andere durch eine Bügelfeder von letzterem stets abgedrängt wird, wobei ein Excenterbügel den Schlufs beider Backen und das Festspannen des Blattes bewirkt.

Hobel- und Fräsmaschinen.

Th. Küpper in Bonn (*D. R. P. Nr. 45310 vom 30. Mai 1888) bringt eine Holzhobelmaschine in Vorschlag, deren Messerwelle senkrecht steht, während die Messer in wagerechter Ebene umlaufen und arbeiten (Fig. 27).

Auf einer Welle *a* sitzt eine Scheibe *b*, welche mit conischen Rändern *c* versehen ist. Im Inneren dieses Randes stehen radial und geneigt zur Achse *a* die Messer *d*, welche am Rande *c* angeschraubt sind. Die Messer *d* sind mit einem Schlitze versehen, um dieselben nachstellen zu können, wenn die Schneiden durch Schleifen abgenutzt sind. Das Nachstellen während des Betriebes der Maschine geschieht durch Heben der Welle *a*.

Die Messer sind so gestellt, dafs stets nur die äufsersten Kanten der Hobeleisen *d* arbeiten, oder dafs die Schneiden-Hobeleisen einen Kreis bilden, demnach also mit der ganzen Schneidefläche das Werkstück bearbeiten.

Die Hobeleisenscheibe *b* wird oben durch eine Scheibe *f* verdeckt, welche auf die Welle *a* aufgekeilt ist und mit dieser umläuft. Das Werkstück *g* wird durch zwei Druckwalzen *h* und *i* auf den Tisch geprefst, damit dasselbe beim Bearbeiten nicht ausweichen und keine Späne in die Messer fallen können.

Die *Doppelfräsmaschine* von *Ernst Kirchner und Co.* in Leipzig-Sellershausen (*D. R. P. Nr. 45934 vom 1. Juli 1888) gestattet das Arbeiten mit zwei Fräsern, die von zwei Seiten auf das zwischen den Fräsern liegende Arbeitsstück einwirken, jedoch kann dieselbe ohne Weiteres so eingestellt werden, dafs mit nur einem Fräser gearbeitet werden kann und dabei eine unbeschränkt grofse Arbeitsfläche geboten ist.

Das Gestell der Maschine trägt die Tischplatte *A* (Fig. 28), unter deren vorderem Theil sich auf- und abstellbar die Fräserwelle *B* befindet. Unter der Tischplatte *A* ist der Tragarm *C* angeordnet, welcher sich umschlagen läfst zwecks Erreichung einer freien Arbeitsfläche für nur einen Fräser oder einer bequemen Einlage der Arbeitsstücke. Der Arm *C* ist bei *a* drehbar, und befindet sich ferner am Gestell der Anschlagknaggen *D*. Der obere Fräser befindet sich an der Welle *b*, welche im vorderen Theile des Armes *C* gelagert und mittels Scheibe *E* angetrieben wird. Die Einstellung der Höhenlage des oberen Fräsers läfst sich mittels Stellspindel *c* herbeiführen. Um jedoch während des Arbeitens den oberen Fräser schnell ausrücken bezieh. emporheben zu können, ist eine besondere Auslösung angebracht.

Letztere ist wie folgt eingerichtet: Der Zapfen *F* gleitet in einem Schlitzloche *d* des Deckels *G*, der unbeweglich ist und gleichzeitig als Lagerdeckel dient. Durch Verdrehung des Hebels *h* bezieh. der Büchse *i* wird Zapfen *F* in dem Schlitze bewegt, und durch Wirkung des letzteren die Büchse *i* nebst der Fräserspindel *b* emporgehoben. Ist der Fräser in tiefster Stellung, so wird der Zapfen *F* in seiner Stellung durch eine federnd wirkende Haltevorrichtung *H* gesichert (Fig. 29).

Um mit der Maschine kleine, runde Gegenstände bearbeiten zu können, wird der Tisch der Maschine mit einer geschlossenen Grundplatte versehen, auf welcher, durch eine Schraubspindel verschiebbar, ein in Gleitbahnen geführter Bock angebracht ist. Am Bock befindet sich eine Stellspindel, deren Achse mit jener des Arbeitsstückträgers zusammenfällt. Letzterer ist drehbar angeordnet und läfst sich mittels Schneckenrades und einer Schneckenkurbelwelle langsam verdrehen. Die Entfernung der Arbeitsstückträgerachse von jener der Fräserwelle läfst sich durch Gesammtverschiebung des Bockes auf der Platte mittels einer Spindel bewerkstelligen.

Die etwas umständlich zusammengesetzte *Universal-Holzbearbeitungsmaschine* von ***R. Pötzsch*** in Klein-Zschocher bei Leipzig (*D. R. P. Nr. 43025 vom 16. März 1887) besitzt in einem Gestell neben einander eine Säulenfräse und eine Bandsäge, aus deren Tisch noch eine Fräse hervorragt. Unter dem Gestell der Säulenfräse liegt die Hobelmaschine, deren Messerwelle Bohrer, Stemmer und Kreissägen tragen können.

Ueber die zum Fräsen und Kehlen benutzten Messer läfst sich ***A. Gerson*** im *Praktischen Maschinenconstructeur*, 1889 *S. 44 ausführlich aus, indem er zunächst den in der Praxis oft verwischten Unterschied zwischen Kehlen und Fräsen feststellt, um sodann auf deren Formgebung einzugehen.

Der Unterschied zwischen dem Fräsen und dem mittels Maschinen ausgeführten Kehlen des Holzes ist kein genereller, sondern er wird bei übereinstimmender Wirkungsweise des Werkzeuges nur durch die Form und die Führung des bearbeiteten Holzstückes bedingt. Kehlen nennt man in der mechanischen Holzbearbeitung das Fräsen gerader, leistenartiger Holzstücke unter Zuhilfenahme einer selbsthätigen Holzzuführung. Als Fräser werden gemeinhin die aus einem soliden Stücke bestehenden Werkzeuge, als Kehlmesserköpfe aber diejenigen Werkzeuge bezeichnet, die nach Art der Hobelmesserköpfe gearbeitet sind, bei denen also die schneidenden Organe abgenommen werden können und die nur in einer einzigen Drehrichtung nach rechts oder nach links arbeiten.. Nur das letzterwähnte Moment kann als kennzeichnend angesehen werden; denn auch beim Fräsen können, wie wir sehen werden, Werkzeuge mit abnehmbaren Messern, sogen. Fräsmesserköpfe oder Fräsköpfe, vortheilhaft zur Anwendung kommen. Das gesammte Gebiet der einschlägigen Werkzeuge wird man am zweckmäfsigsten eintheilen in dasjenige der einseitig wirkenden und dasjenige der zweiseitig wirkenden Werkzeuge. Da beim Kehlen, beim Profiliren eines geraden Holzstückes, die Arbeitsrichtung von vornherein so gewählt werden kann, dafs von Anfang bis

zu Ende in der erforderlichen Weise mit den Fasern des Holzes gearbeitet wird, so ist ein Wechsel dieser Arbeitsrichtung nicht nöthig, und einseitig wirkende Werkzeuge entsprechen deshalb dem Bedürfnisse. Dieselben können aber selbstredend aus einem einzigen Stücke gearbeitet werden, wenn man dies auch aus Gründen ökonomischer Herstellung und bequemer Instandhaltung, vielleicht mit Ausnahme regelmäfsiger Werkzeuge zur Anfertigung der Nuthen und Spunde, nicht thun wird. Beim Fräsen geschweifter Kanten, die bald abfallend, bald steigend durch die Fasern des Holzes gehen, mufs die Drehrichtung des Werkzeuges, der Richtung der Contour zu den Holzfasern angepafst werden und mufs man entweder zwei gesonderte Werkzeuge von gleichem Profil, jedoch entgegengesetzter Drehrichtung zur Verfügung haben, oder ein zweiseitig arbeitendes Werkzeug auf einer Spindel benutzen, deren Drehrichtung man im gegebenen Augenblicke wechseln kann. Die letzterwähnte Arbeitsweise ist die gewöhnliche.

Seiner Natur nach ist das Fräsen bezieh. Kehlen nichts anderes als ein schnell auf einander folgendes kreisförmiges Schneiden mittels eines entsprechend profilirten Messers, und es sind nur verschwindend kleine Theile der Schnittbahnen, aus welchen sich das endgültige Profil zusammensetzt. Wie stets beim Schneiden des Holzes, gilt als hauptsächliche Regel, dafs mit der Härte des Holzes sowohl der Schneidenwinkel als auch der Anstellungswinkel zunimmt.

In der nachfolgenden Zusammenstellung sind nur die fast ausschliefslich zum Fräsen und Kehlen benutzten rotirenden Werkzeuge berücksichtigt. Man verwendet auch in ganz seltenen Fällen, und zwar zum Herstellen feiner Leisten aus edlen Holzarten, feststehende, ebene Werkzeuge, welche am Ende mit dem Profile versehen sind und fast senkrecht zum Holze stehen, das in einer Geradführung mittels Zahnstangengetriebe unter allmählicher Nachstellung des mehr kratzenden als schneidenden Werkzeuges vorwärts bewegt wird. (Fortsetzung folgt.)

Paul Simon's Walzverfahren zur Herstellung von Tafel- und Spiegelglas; von Dr. Emil Tscheuschner.

Mit Abbildungen.

Seit der grofsen von *Lucas de Nehou* gegen das Ende des 17. Jahrhunderts hervorgerufenen Umwälzung in der Fabrikation des Spiegelglases durch Einführung des Giefsverfahrens in diese hat die Erzeugung von Glastafeln, sofern man die formgebende Behandlungsweise ausschliefslich im Auge behält, nichts Neües aufzuweisen, obschon es an älteren und jüngeren Vorschlägen hierzu keineswegs mangelt. In diesen letzteren tritt insbesondere mehrfach die Idee zu Tage, das Glas in dem zähflüssigen, plastischen Zustande, in welchem die bei höherer Temperatur gebildete und geläuterte Schmelze durch mäfsige Abkühlung übergeführt werden kann und in welchem sie, wie in der Tafelglasfabrikation, auch auf dem gesammten Gebiete der Hohlglasfabrikation durch das Blasen zur Verarbeitung gelangt, zu Platten von beliebiger Flächenausdehnung und Stärke auszurecken, indem man dasselbe in ähnlicher Weise, wie dies bei der Herstellung von Metallblechen der Fall, nach und nach eine Reihe rotirender Walzenpaare mit allmählich abnehmenden Walzenabständen passiren läfst. Schon *G. Mackay* wollte 1854 zu dem Ende mehrere Walzenpaare mit wagerecht neben einander liegenden

Walzen anwenden, auf deren oberstes das flüssige Glas ausgegossen werden sollte, um alsdann durch die senkrecht und parallel darunter liegenden, immer enger gestellten und dementsprechend schneller rotirenden Paare als bildsame Platte aufgenommen und weiter gestreckt zu werden. Ein ähnliches Verfahren schlug ferner *Imbert* 1859 und *Flamm* 1866 vor, nur wollte der erstere das geschmolzene Material aus dem über die obersten Walzen geführten Hafen nach Entfernung eines im Boden desselben befindlichen Stöpsels ausfliefsen lassen, während der letztere, hierin schon den der jetzigen Wanne zu Grunde liegenden Gedanken andeutend, den ganzen Ofen zu einem einzigen hochstehenden Hafen gestaltete, aus dessen centraler Bodenöffnung das Glas ausfliefsen sollte, während in einer ringförmigen Vertiefung der Bodenperipherie etwaige Verunreinigungen zurückblieben. Weiterhin liefs sich *E. Picard* in Brüssel 1887 eine Ausglühgalerie zum continuirlichen Kühlen eines Glasbandes von unbegrenzter Länge patentiren (D. R. P. Nr. 42036), welch letzteres gleichfalls durch einen Walzapparat gebildet wird. Zu dem Ende ist nach Fig. 1 unmittelbar über einem Walzenpaare ***W W***, dessen Achsen parallel in einer Wagerechtebene liegen, ein Eingufstrichter ***T*** angeordnet, welcher in dem Mafse mit flüssigem Glase aus einem Wannenofen ***B*** gespeist wird, wie er andererseits dasselbe an die Walzen abgibt. Das aus den letzteren nach unten hin austretende Glasband wird von einer Anzahl von Führungsrollenpaaren ***r r*** aufgenommen, welche derart in einem Viertelskreisbogen liegen, dafs die parallelen Achslinien jeden Paares in eine Radialebene fallen. Nachdem das Glasband zwischen diesen Rollenpaaren einen Viertelskreis durchlaufen, gelangt es auf einen langen, von dicht neben einander in einer sehr wenig geneigten Ebene liegenden Tragrollen gebildeten Vorschubtisch der Kühlgalerie ***K***, aus deren hinterem Ende erkaltet austretend es in Platten zerschnitten wird. Die Glasbahn wird beim Passiren der Galerie durch Richtwalzen W_1 von etwaigen Wellen befreit und durch riemengetriebene Zugwalzen W_2 fortbewegt.

Der praktischen Durchführung aller dieser Vorschläge steht indessen von vornherein ein Umstand entgegen, welchen die Urheber jener nicht genügend berücksichtigt haben. Es läfst sich nämlich das Glas in demjenigen Zustande der Bildsamkeit, in welchem es zur Erzielung brauchbarer Glastafeln auf die Walzen gebracht werden mufs, mittels glatter Cylinder nicht verarbeiten, da es von den letzteren nicht mitgenommen wird, sondern in ähnlicher Weise, wie man dies auch bei Stücken fetten weichen Thones beobachten kann, nach ihrer Krümmung sich formend, auf ihnen spielt. Ist aber das Glas so weich, dafs es hinreichend tief in den Zwischenraum der Walzen eintritt, um von diesen erfafst und nachgezogen zu werden, so erhält man Platten von jener stark rauhen Oberfläche des gegossenen und mit der Walze ausgebreiteten Spiegelglases, weil die weiche Masse unterhalb der Linie des stärksten Druckes beständig aus den Walzen hervorquillt.

Die bedeutenden ökonomischen Vortheile, welche für die Spiegel- und eventuell auch für die Tafelglasfabrikation sich ergeben mufsten, wenn es gelingen würde, beide Glassorten in der gedachten Weise zu erzeugen, veranlafsten *Paul Simon* in Sulzbach-Saarbrücken zu einer Reihe von Versuchen zur Ermittelung eines zum Ziele führenden Verfahrens, und es fand derselbe endlich ein solches in der Anwendung längsgewellter parallel und wagerecht neben einander liegender Walzen, welche, durch Zahnräder entsprechend gekuppelt, bei der Drehung stets gleichen Durchgangsraum für die zu erzeugende Glastafel zwischen sich frei lassen. Derartige Walzen erfassen das Glas ohne Weiteres, mag ihnen dieses in Gestalt starker, gegossener und entsprechend erkalteter Blöcke, wie in Fig. 2, aus einem Fülltrichter, wie in Fig. 1, oder direkt von dem Boden einer Schmelzwanne zugeführt werden, indem sie gleichzeitig in den beiden letzteren Fällen den vielleicht zu trägen Zuflufs des Glases durch ihre kräftige Zugwirkung wirksam ergänzen. Sind die Walzen aus sorgfältig polirtem Metalle gefertigt, laufen sie bei genauer Profilirung und Lagerung, sowie unter dem Einflusse exact gearbeiteter Kuppelzahnräder durchaus ruhig und gleichen Abstand einhaltend, sind sie entsprechend vorgewärmt und zur Verhütung eines jeden Anhaftens der weichen Glasmasse mit einem äufserst dünnen Ueberzuge von Kohlenstaub, Oel, Wachs, Harz o. dgl. versehen, wie dies in gleicher Weise auch bei den Formen für Prefsglas der Fall, so lassen sich mit nur einem Paare derselben selbst dicke Gufsblöcke zu etwa 1^{cm} starken Tafeln von fast untadelhaft blanker Oberfläche auswalzen, die von einem unter den Walzen hinfahrenden Wagen aufgenommen, beim Ablegen auf diesen von etwaigen Wellen durch eine Streckwalze befreit und in den Kühlofen geschoben werden können.

Geht hiernach die Herstellung starker Spiegelgläser nach dem *Simon*'schen Verfahren in einfachster Weise von statten, so gewinnt das letztere in noch höherem Mafse an Interesse durch eine sinnreiche Er-

weiterung, welche seine Anwendung zur Erzeugung von schwachem Tafelglase in so vorzüglicher Weise ermöglicht, dafs man mit ziemlicher Bestimmtheit die gänzliche Verdrängung der jetzt üblichen Fabrikationsmethode des Streckens geblasener Walzen voraussagen darf. Ein weiteres Auswalzen der von dem ersten Walzenpaare gelieferten starken Platte durch ein zweites, vielleicht gar noch ein drittes senkrecht unter jenem in gewissem Abstande angeordnetes Paar mit engerer Durchgangsöffnung verbietet sich schon aus dem Grunde, weil das mehr und mehr erstarrende Glas eine weitere Pressung nicht erfahren könnte, ohne gleichzeitig eine solche Einbufse an Glanz und Glätte zu erleiden, vermöge deren es zur Fensterverglasung durchaus unbrauchbar werden würde. Diese Erwägungen veranlafsten *Simon*, das weitere Ausstrecken der Glasbahn zwar auch mit Hilfe von Walzen, aber unter Benutzung eines von denselben ausgeübten, der Ausdehnung des Glases beim Blasen in seiner Wirkung ähnelnden Zuges an Stelle des Druckes sich vollziehen zu lassen. Wollte man lediglich durch die Druckwirkung der Walzen die Streckung bewirken, so müfste die Umfangsgeschwindigkeit des zweiten Paares genau in demselben Verhältnisse diejenige des ersten Paares übertreffen, als beim Durchgange der Glasbahn durch das erstere deren Stärke vermindert werden, ihre Länge demnach zunehmen würde. Indem nun *Simon* die Umfangsgeschwindigkeit des zweiten Paares über jenes Verhältnifs hinaus um ein Gewisses vermehrt und somit den Walzen die Fähigkeit verleiht, eine Glasbahn von gröfserer Länge fortzuführen, als sie diese durch blofses Auswalzen der beständig von oben her kommenden Glasmenge erzeugen, läfst er in dem zwischen beiden Walzenpaaren befindlichen Theile der Glasbahn eine Spannung entstehen, vermöge deren jene sich in ihrer ganzen Breite bis zur Deckung des vorhandenen Mancos auszieht. Da aber das letztere bei der Arbeit in jedem Augenblicke aufs Neue entsteht, so bleibt die Spannung constant und die Glasbahn wird daher fortwährend gleichmäfsig ausgezogen. In Folge dessen nimmt nach Fig. 2 die aus den oberen Walzen, den Prefswalzen, austretende weiche Masse schnell an Stärke ab, und hierbei in gleichem Mafse

Fig. 2.

sich abkühlend, gewinnt sie bald solche Consistenz, dafs sie der vorhandenen Spannung zu widerstehen vermag und daher nicht mehr weiter ausgezogen wird, sondern die erlangte Stärke beibehält. Wie also beim Spinnen des Glases die Dicke des Fadens von dem mehr oder minder reichlichen Nachschmelzen des Glasstäbchens und der Umfangsgeschwindigkeit des Haspels abhängt, so wird auch bei dem *Simon*'schen Walzverfahren die Stärke der erhaltenen Glasbahn bei annähernd gleicher Consistenz des auf die Walzen gebrachten Glases durch das Verhältnifs zwischen den Umfangsgeschwindigkeiten der oberen Prefs- und der unteren Zugwalzen bedingt werden. Bei der Construction der Walzwerke mufs daher unbedingt dafür Sorge getragen werden, dafs dieses Verhältnifs auch während des Ganges schnell und leicht beliebig sich innerhalb gewisser Grenzen variiren lasse, und es wird bei dem geringen Aufwande von mechanischer Arbeit, welcher von den Zugwalzen verlangt wird, dieser Anforderung ohne Schwierigkeit entsprochen werden können. Bei dem schnellen Passiren der weichen Glasmasse durch die Prefswalzen wird deren blanke Oberfläche wenig oder gar nicht alterirt und selbst kleine Unebenheiten, welche sich bilden, verschwinden alsbald wieder bei dem nachfolgenden Ausziehen, analog etwa dem Vorgange bei der Herstellung von Flaschen mit gerieftem Halse, bei welcher die dem Posten auf der Riffelplatte eingedrückten Einkerbungen an den wenig aufgetriebenen Theilen des Halses fast unverändert sich erhalten, während sie auf dem anschliefsenden Conus mehr und mehr sich verflachen und an dem weiten Bauche der Flasche gänzlich verschwinden. Durch das Ausziehen wird demnach das Glas völlig blank und transparent erhalten, wie beim Blasen der Tafelglaswalzen durch den Luftdruck, oder, in noch näher liegendem Vergleiche, wie bei der Mondglasfabrikation durch die Wirkung der Centrifugalkraft.

In der vorstehenden Beschreibung des Prozesses liegt gleichzeitig die Erklärung für den Umstand, dafs die Stärke der ausgezogenen Glasbahn um ein Weniges geringer ausfällt, als der Abstand der Zugwalzen beträgt, das Glas gleitet daher anstandslos durch die letzteren hindurch, auf deren Wellen nur so viel Halt findend, als zur gleichmäfsigen Fortführung erforderlich ist, von diesen aber in Bezug auf die tadellose Beschaffenheit seiner Oberfläche keineswegs schädlich beeinflufst. Diese Wirkung der Walzen findet indessen eine nicht unwesentliche Unterstützung in einer eigenthümlichen Wulstbildung an den beiden Rändern der Glasbahn, vermöge deren die letztere etwa den in Fig. 3 gezeichneten Querschnitt annimmt. Diese Wülste werden von den Walzen erfafst und sichern eine durchaus gleichmäfsige Streckung des Glases, wie sie andererseits nicht minder wichtig sind für die Führung der Glasbahn selbst. Die Entstehung dieser Wülste will *Simon*, einer mir gewordenen Mittheilung zufolge, in der Weise erklären, dafs „das von oben kommende Glas, sobald es erfafst wird, nirgends adhärirend, von

der Mitte her gleichmäfsig laufend, in jedem Momente seine Stützpunkte zu verlieren scheine, bis zu den Enden, wo das fortwährend 10^{mm} stark aufkommende Glas alsdann stets gleichmäfsig nachgezogen wird, während es, nicht genügend, den Abstand (der Walzen nämlich) auszufüllen, in der Mitte fortwährend seinen Halt verliert". Ich gebe diese mir nicht ganz verständliche Erklärung kritiklos wieder, bemerke aber, dafs man sich durch einen, von einem befreundeten Glastechniker angegebenen, sehr einfachen Versuch von der Entstehung der Wülste leicht überzeugen kann. Führt man nämlich ein Hefteisen tief in geschmolzenes Glas ein, fafst die an demselben haftende Masse, nachdem sie durch Abkühlung die nöthige Zähigkeit erlangt, mit einer breiten Flachzange und zieht sie nach Fig. 4 von dem Eisen ab, so bilden sich auch hier zu beiden Seiten die Wülste in ganz ähnlicher Weise wie beim Ausziehen mittels des *Simon*'schen Walzapparates, während das zwischenliegende Glasband durchaus eben ist. Die Wülste geben gleichzeitig Gelegenheit, den grofsen Fortschritt zu würdigen, welcher durch das *Simon*'sche Verfahren erreicht ist, indem sie in überzeugendster Weise den Unterschied zwischen ausgezogenem und gewalztem Glase vor Augen führen. Während nämlich, wie schon hervorgehoben, die Glasbahn, welche *Simon* bis zu 2^{m} Breite herstellen will, durchaus blank und transparent bleibt, so weit sie, ohne eine Pressung zu erleiden, durch die Walzen gleitet, werden die übrigens nur ganz schmalen Ränder, die in der Stärke des Walzenabstandes aus den Wülsten geprefst werden, rauh und undurchsichtig. Es erhellt hieraus gleichzeitig die Nothwendigkeit sehr genauer Profilirung, Lagerung und Montirung der Walzen, so dafs bei der Rotation der letzteren die freie Durchgangsöffnung unverändert bleibt; denn wenn die letztere in Folge irgend eines Fehlers veränderlich würde und zeitweilig unter das Mafs der Glasstärke herabginge, so würde sich dieses alsbald in rauhen, undurchsichtigen Stellen der Glasoberfläche markiren, wie solche ja auch beim Prefsglase beobachtet werden können. Eine zuverlässige, leicht zu handhabende Stellvorrichtung zum Reguliren der Durchgangsöffnung wird daher gleichfalls nicht entbehrt werden können, wenn man eines tadellosen Functionirens des Apparates gewifs sein will. Andererseits aber wird man von der, die blanke Oberfläche der Glasbahn sehr gleichmäfsig vernichtenden Wirkung einer etwas zu engen Durchgangsöffnung nützlichsten Gebrauch bei der Erzeugung von Kathedralglas machen können.

Fig. 3. Fig. 4.

Ueber die weitere Behandlung der ausgewalzten oder vielmehr ausgezogenen Glastafeln bemerkt die Patentschrift, dafs dieselben ent-

weder, wie bekannt, zwischen zwei Lineale geprefst, abgetrennt und aufgehängt, oder auf eine schiefe Ebene, ein Band ohne Ende, auf Rollen, oder endlich auf einen unter den Walzen hinfahrenden Wagen abgelegt werden können, um sodann in den Kühlofen zu gelangen. Ich bin indessen ermächtigt, hinzuzufügen, dafs *Simon* die in Fig. 5 skizzirte Einrichtung auszuführen beabsichtigt. Zwischen zwei mit breiten Ein-

Fig. 5.

fahrten versehenen 5 bis 10^{m} langen Streck- und Kühlöfen *S* und S_1 ist der Walzenapparat *W* eingebaut, unter welchem der Ablegewagen *T T* auf einem Geleise hin und her fährt. Sobald die von oben her aus den Ausziehwalzen austretende Glasbahn das vordere Ende des bereits im Vorgehen begriffenen Wagens erreicht, wird sie an dieses nach Fig. 2 angeprefst und legt sich nun bei entsprechender Geschwindigkeit des Wagens als ebene Tafel auf den Wagentisch auf. Ist der Wagen am Ende des Streckofens angekommen, so wird die auf demselben liegende Glasbahn auf Bänke *B* herübergezogen, um dort geglättet zu werden, während der Wagen seinen Rücklauf vollführt und die nächste Glasbahn in den gegenüberliegenden Streckofen transportirt. Beide Strecköfen sind bei *G G* mit Gasfeuerung versehen.

Das vorstehend in grofsen Umrissen skizzirte *Simon*'sche Verfahren zur Herstellung von Tafel- und Spiegelglas, welches in Deutschland (unter Nr. 49538), Belgien und Frankreich bereits patentirt worden, während die Patentirung in Oesterreich-Ungarn, England und Nordamerika demnächst zu erwarten ist, schliefst gleichzeitig auch die Erzeugung von perforirtem Glase zu Ventilationszwecken unter Anwendung einer an ihrer Peripherie mit Stiften oder Hohlstanzen besetzten Walze in sich. Die Walzen haben in diesem Falle solchen Abstand, dafs die Stanzen der einen den Umfang der anderen gerade berühren und somit die durchpassirende Glasbahn durchlochen. Es wird sich empfehlen, zu diesem Zwecke ein besonderes cylindrisches Walzenpaar in den Apparat einzuschalten. Ferner lassen sich auch *A. Fenner*'s unzerbrechliche Glasplatten mit eingeprefstem Geflechte (D. R. P. Nr. 46278) mit Hilfe des *Simon*'schen Apparates gewinnen, wenn man

das Drahtgeflecht nach Fig. 6 von einem seitlich gelagerten Haspel aus gleichzeitig mit der Glasbahn zwischen die unteren Walzen einführt und den Abstand der letzteren, sowie deren Umlaufsgeschwindigkeit so wählt, dafs sie pressend auf die Glasbahn wirken und dieser somit das Drahtgeflecht incorporiren.

Fig. 6.

Das *Simon*'sche Verfahren zur Herstellung von Tafel- und Spiegelglas bezeichnet unzweifelhaft die genial ersonnene Lösung einer viel umworbenen Aufgabe. Es beseitigt endgültig die bei den übermäfsig gesteigerten Ansprüchen an die Gröfse der Glastafeln Gesundheit und Leben in bedenklichster Weise gefährdende Arbeit der Walzenbläser und stellt trotzdem, selbst wenn man zur Bedienung und Ueberwachung des Apparates eine Belegschaft von sechs Mann erforderlich erachtet, eine Ersparnifs von 0,25 M. für den Quadratmeter Glas in Aussicht. Möge daher dem Erfinder recht bald Gelegenheit geboten werden, seine jedenfalls sehr beachtenswerthen Ideen zu verwirklichen.

Watson und Stillman's Dampf-Fournirpresse mit Druckwasserbetrieb.

Mit Abbildung.

Nachbildungen von in Holz geschnitzten Verzierungen, Füllungen, Fruchtstücke, Rosetten u. dgl. werden durch Pressung hergestellt, indem ein schwaches Blatt aus edlem Holz (Fournir) zwischen angewärmten Metallformen (Matrize und Patrize) gelegt, unter einer Druckwasserpresse behandelt wird (vgl. 1889 271 155).

Diese metallenen Formen werden von einem geschnitzten Musterstück, wie bei der Stereotype durch Abklatsch je eines Formblattes und je einem Abgufs auf der Vor- und Rückseite derselben erhalten. Diese Formen

werden in der Weise nachgearbeitet und verbessert, dafs von der Rückenform so viel abgenommen und abgerundet wird, als zur Verhinderung von Verschneidungen erforderlich ist.

Das Formenpaar wird nun auf die Prefsplatten befestigt, welche zum Zwecke der Dampfheizung kastenförmig hohl ausgebildet sind. Die untere Prefsplatte wird durch den Kolben der Druckwasserpresse an die obere Formplatte gehoben und das zwischengelegte Holzblatt dementsprechend geprefst. Um den Wasserverbrauch auf das Mindeste zu beschränken, wird der Prefskolben im Niedergange durch vier, mittels Kettenzuges betriebene Stellschrauben aufgefangen und in einer Höhe gestützt, welche das Abnehmen des fertig geprefsten Blattes erleichtert. Damit dieser Kolbenhub auf das kleinste Mafs beschränkt bleibt und zur bequemeren Arbeitsführung ist die untere Prefsplatte schlittenartig auf sechs Rollen verschiebbar, deren Lagerrahmen vermöge des vorderen Handhebels gehoben und gesenkt werden kann. Dieser auf dem Prefskopf angebrachte Rollenträger mufs zurückstellbar sein, damit nicht etwa der Arbeitsdruck durch diese Rollen geht. (*American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 5 * S. 1.)

Neuere Gravirmaschinen.

Mit Abbildungen.

Das Graviren mittels sehr rasch kreisender Fräser als Ersatz für das Stechen mittels Handstichels zur Herstellung der Druckstöckel aus Holz, Zink u. a. Metallen findet in neuerer Zeit mehr und mehr Verbreitung.

Die in mancher Hinsicht ähnliche Copirmaschine, mit welcher nach einem gegebenen Modell in vielfach verkleinertem Mafsstabe Prägestempel für Münzen, Medaillen u. dgl. gefräst werden, sind bereits seit längerer Zeit bekannt und verwendet.

J. Royle's Gravirmaschine.

Von *John Royle* in Paterson, New York, wird nach *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 5 * S. 5, die in Textfig. 1 abgebildete Maschine zur Herstellung von Druckstöckeln gebaut.

Auf der rechteckigen Erhöhung der Tischplatte wird mittels Spannbacken die nach Vordruck zu gravirende Platte eingespannt und zwar wird der durch das Führungslineal verdeckte Backen mittels des am vorderen Tischrande befindlichen Winkelhebels eingestellt, während die feinere Einstellung des anderen Backens durch ein Griffrädchen bewerkstelligt wird.

Um nun das Feld für die Bewegung des Führungshebels nicht zu beschränken, ist der feste Drehungsbolzen auf eine taschenförmige Platte aufgesetzt.

Auf diesem sind der Reihe nach frei drehbar aufgeschoben eine Büchse mit der Führung für die Fräserstange, ein Hebellager für die kleine Zwischenwelle, eine grofse und eine kleine Betriebsriemenscheibe und endlich zu oberst die Losscheibe von gleicher Gröfse, auf welche während der Betriebsstillstände der Riemen vom stehenden Wandvorgelege aufläuft. In der unteren Führung schiebt sich eine leichtgebaute Schiene, an welcher die Schlittenführung für das Fräserlager angeschraubt ist. Vermöge einer lothrechten Stellspindel wird das Lager mit der Fräserspindel eingestellt, die Entfernung dieses Lagers von der Zwischenwelle durch eine leichte gelenkige Gabelstange fest bestimmt. Diese Fräserschiene endigt in einem cylindrischen genau abgedrehten Stiel, welcher auf dem Querlineal des Tisches entsprechende Auflage findet. Mit einem zweiten an der Fräserschiene angelenkten kleineren Hebel wird dem arbeitenden Fräser ein sicherer Halt gegeben, indem der Arbeiter beim Graviren mit seiner linken Hand den gestützten Stielhebel, mit der rechten aber den kleinen Hebel fafst. Die Ausrückung des Betriebsriemens erfolgt durch einen Fufstritthebel. Angeblich soll die Fräserspindel 12000 minutliche Umläufe machen.

Fig. 1.

Fig. 2.

W. Taylor's Gravirmaschine mit Einrichtung zum Copiren ist für Fufsbetrieb eingerichtet. Auf einer kurzen Wange ist ein kleiner Kreuzsupport mit stellbarer Tischplatte und eine Modellstütze verschiebbar.

Auf der festen Stütz-

säule ist zwischen Spitzen ein Flügel, an diesem selbst das Spindelgehäuse drehbar, welches die Fräserspindel führt. Durch die obere Fortsetzung der frei drehbaren Spindelbüchse ist die Copirstange geschoben, welche das Hauptglied des Pantographen bildet und Uebersetzungen in den Gröfsenabmessungen von (1 : 3) bis (1:16) zuläfst. Aufserdem kann der Fräser vermöge einer doppelten Schraubenstellung an der linken Seite des Spindelgehäuses auf eine bestimmte Schnitttiefe eingestellt werden (*Industries* vom 13. April 1888 * S. 370).

Universal-Fräsmaschine.

Für Feinmechaniker, Instrumentenbauer u. dgl. Betriebe ist diese von der *London Lathe and Tool Company* gebaute Universalfräse- und Bohrmaschine ein Hilfswerkzeug von grofser Verwendungsfähigkeit.

Fig. 3.

Während der links liegende Theil zum Bohren und Tieffräsen bestimmt ist, kann der rechte Theil dieser Maschine zu jeglicher Fräsearbeit aus dem Grunde benutzt werden, weil der über der Dreh- und Theilvorrichtung angebrachte Kreuzsupport eine ganz aufserordentliche Verstellbarkeit besitzt. Durch diese Anordnung ist die in Rede stehende Maschine zu jeder Fräsearbeit und mit geringer Veränderung auch zu schwerer Gravirarbeit befähigt (*The Engineer*, 1888 Bd. 66 * S. 156).

Selbsthätige Richtmaschine.

Mit Abbildung.

Die in nebenstehender Figur dargestellte Richtmaschine ist von der *Medart Patent Pulley Company*, St. Louis, Nordamerika (Vertreter für Europa *Geo Thomas und Comp.*, Manchester) construirt und ist zum selbsthätigen Richten von Rundeisen bezieh. zum Vorbereiten der Stäbe für die Bearbeitung auf der Drehbank bestimmt. Auch lassen sich auf dieser Maschine die Drehmeifselspuren beseitigen und überhaupt Wellen

poliren. Wie aus der Figur zu ersehen, besteht der arbeitende Theil aus einer Zusammenstellung von Rollen, welche von einer Druckschraube an die zu richtende Welle geprefst werden. Der Antrieb erfolgt von der Stufenscheibe aus mittels eines Vorgeleges. Die Richtrollen sind so angeordnet, dafs die Fortbewegung des mittels Rädern auf zwei Schienen beweglichen Wagens selbsthätig erfolgt.

Es können Stäbe von 24 Fufs Länge gerichtet werden, welche bei 3 Zoll Durchmesser eine Arbeitsdauer von 3 Minuten und 20 Secunden erfordern sollen. Nach *Industries* vom 13. September 1889 soll ein Arbeiter in 10 Stunden 1500 laufende Fufs von $1^1/_4$- bis $4^1/_2$zölligem Rundeisen richten. Verschiedene Firmen, welche diese Richtbank bezogen, sprechen sich sehr günstig über dieselbe aus.

Verbesserte Fischreuse mit Beleuchtungsapparat für grofse Meerestiefen, und Sonde zur Erforschung des Meeresbodens.

Mit Abbildungen.

Die hochinteressante Sammlung, welche der Erbprinz *Albert* von Monaco als wissenschaftliches Ergebnifs seiner in den Jahren 1885 bis 1888 an Bord des Segelschooners ***Hirondelle*** unternommenen Forschungsreisen in seinem Pavillon auf dem Marsfelde ausgestellt hat, umfafst aufser einer reichhaltigen Ausbeute an seltenen und bis jetzt unbekannten Gattungen von Fischen, Schalthieren, Mollusken, Algen u. s. w. auch diejenigen Apparate und Instrumente, welche bei den hydrographischen, zoologischen und thermometrischen Untersuchungen in Anwendung gekommen sind, wie Sack- und Schleppnetze, Fischreusen, Sondirinstrumente, Winden zum Auf- und Abrollen des Kabels u. s. w.

Für seine letzte Expedition (1888) hat sich Prinz *Albert* unter Anderem eine Fischreuse mit elektrischer Lampe anfertigen lassen, zu Untersuchungen über den Einflufs des Lichtes auf die Fauna des Meeres, insbesondere auf die in grofsen Tiefen desselben lebenden Wesen, Tiefen, bis zu denen das Tageslicht nicht mehr dringt; ferner einen Sondirapparat, um Proben vom Meeresboden heraufzuholen. Wir bringen die Beschreibung dieser beiden Apparte nach einem Referate des *Génie civil*, 1889 S. 250.

Die in Fig. 1 abgebildete Fischreuse ist ein cylindrischer Käfig, eine Art Falle, aus Drahtgewebe von 1^cm^ Maschenweite, mit drei trichterförmigen Eingängen, zwei seitlichen *E* und einem oberen Eingang. Eine Seitenthür gestattet die Einführung einer galvanischen Batterie. Der Boden des Cylinders besteht aus zwei Hälften, welche um ein im Durchmesser angeordnetes Scharnier beweglich sind. Während des

Hinabsinkens hält ein Draht von bestimmter Tragkraft die beiden Bodenhälften in wagerechter Lage. Sollte aber beim Aufwinden der Vorrichtung das Gewicht des Fanges zu grofs sein, so reifst der Draht, die Bodenhälften klappen herab, und entlasten auf diese Weise das Tau.

Fig. 1.

Dr. *P. Regnard*, welcher sich speciell mit der Untersuchung der Lichtwirkung auf die in grofsen Meerestiefen lebenden Wesen beschäftigte, ist anfangs auf grofse Schwierigkeiten gestofsen. Bei der in diesen Tiefen herrschenden Finsternifs kann nämlich nur die Anwendung des elektrischen Lichtes in Betracht kommen. Nun ist aber die Verbindung der elektrischen Lampe durch einen Kabel mit der an Schiffsbord befindlichen Elektricitätsquelle unausführbar, weil einerseits beim Nachschleppen im Kielwasser des Schiffes keine Aussicht auf einen Fang vorhanden wäre, andererseits das Schleifen der Reuse auf dem Meeresgrunde die unvermeidliche Zerstörung des Apparates zur Folge haben würde. *Regnard* hat es daher vorgezogen, im Inneren der Reuse selbst eine galvanische Batterie von einigen *Bunsen*'schen Elementen, bei welcher die Salpetersäure durch Chromsäure ersetzt ist, anzubringen, dieselbe mit der Reuse ins Meer zu versenken und ihren Ort durch eine Boje zu kennzeichnen. Die Batterie hat ihren Platz in einem nach Art des Compasses aufgehängten, durch einen aufzuschraubenden Deckel hermetisch verschliefsbaren, eisernen Behälter *P*. Da aber dieser Behälter in einer Meerestiefe von 4000^{m}, bis zu welcher der Apparat hinabgelassen werden soll, den dieser Tiefe entsprechenden einseitigen Druck von mehr als 380^{at} nicht aushalten würde, so gleicht *Regnard* den ungeheuren Druckunterschied zwischen der inneren und äufseren Wand des Behälters auf folgende ebenso einfache als sinnreiche Weise aus. Der Deckel ist nämlich mit zwei Löchern versehen. Durch das eine erstrecken sich die von den Elektroden ausgehenden Leitungsdrähte in eine *Edison*-Lampe *L* von 12 Volt, von dem anderen Loche führt ein Verbindungsrohr nach dem luftgefüllten, mit einem Netz umgebenen,

Kautschukballon *B*. Beim Hinabsenken des Systems wird der Ballon und die in ihm befindliche Luft nach Mafsgabe der zunehmenden Tiefe zusammengeprefst, und da sie mit dem Inneren des Batteriebehälters *P* in Verbindung steht, so begegnet dem Druck auf die äufseren Wände des letzteren in jeder Tiefe der gleiche Gegendruck von innen.

Fig. 2. Fig. 3.

Von der Construction der zur Untersuchung des Meeresbodens dienlichen Sonde und ihrer Function geben die Fig. 2 bis 6 einen anschaulichen Begriff. *A* (Fig. 2) ist ein zur Aufnahme der Bodenprobe bestimmtes eisernes Rohr, *C* eine Stange, welche mit zwei kleinen Stahlstiften *B* in einem Schlitze des ersteren coulissenartig gleitet. Ueber das Rohr sind als Ballast die gufseisernen Ringe *F* geschoben, welche durch einen in den Einschnitt *D* sich legenden

Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6.

Draht *E* an ihrer Stelle gehalten werden. An dem unteren Ende des Rohres befindet sich eine Broncebüchse *G* mit einem stählernen Hahn, welcher bei wagerechter Lage des Schlüssels *K* geöffnet ist (Fig. 2, 4 und 5). In dieser Lage wird der Schlüssel, so lange der Apparat im Sinken begriffen ist, durch einen Draht *O* gehalten, welcher mit dem Drahte *E* in Verbindung steht. Sobald aber das Rohr *A* mit dem Meeresboden in Berührung kommt, um eine Probe desselben aufzunehmen, so setzt die Stange *C* ihre Bewegung nach unten, so weit es der Schlitz gestattet, fort, der Kopf *P* streift den Draht *E* aus dem Einschnitt *D*, die Ringe *F* gleiten von dem Rohr über den Schlüssel *K* hinweg und stellen ihn, wie Fig. 6 zeigt, senkrecht, wodurch der Inhalt des Rohrs abgesperrt ist. Von seinem Ballaste befreit (Fig. 3), kann nun das letztere mit der aufgenommenen Probe leicht emporgewunden werden.

C. Kellner's Zellstoffgewinnung mit Hilfe des elektrischen Stromes.

Mit Abbildung.

Zur Herstellung von Zellstoff aus rohen Pflanzentheilen erhitzt *Carl Kellner* in Podgora bei Görz (*D. R. P. Kl. 55 Nr. 46032 vom 14. Juli 1887) dieselben in geschlossenen Gefäfsen mit Stoffen, welche auf die Kruste des Holzes u. dgl. zersetzend wirken, und erzielt eine beständige Wiederbelebung dieser Stoffe durch gleichzeitiges Durchleiten eines elektrischen Stromes. Hierzu eignen sich besonders Metallchlorid- und namentlich Chlornatriumlösungen, da die Kruste des Holzes, Strohes, Espartos u. s. w. durch Chlor, sowie durch gewisse Sauerstoffverbindungen desselben, wie unterchlorige Säure, zersetzt werden.

Werden die aufzuschliefsenden Pflanzenstoffe in zerkleinertem Zustande mit Chlornatriumlösungen in geschlossenen Gefäfsen erhitzt und gleichzeitig ein elektrischer Strom durch die Lösung geleitet, so bilden die an den Polen frei werdenden Stoffe, Chlor und Natrium, mit dem Wasser unterchlorige Säure und Natronhydrat.

Bei der Zersetzung der Krusten durch Chlor und unterchlorige Säure, sowie auch in Folge des Erhitzens der unterchlorigen Säure für sich, wird Salzsäure gebildet, welche mit dem Natronhydrat zusammen wieder Chlornatrium entstehen läfst, so dafs ein Kreislauf stattfindet und dieselbe Flüssigkeit ungeschwächt den ganzen Vorgang durchmacht. Bei 128° C. wird aus Holz eine schneeweifse, seidenglänzende, ungeschwächte Faser erhalten.

Bei Ausführung des Verfahrens verwendet man mit Vortheil drei senkrechte, oben und unten verbundene Röhren, die in einer Ebene liegen. In die äufseren Röhren münden unten die beiden Elektroden

und in diejenige seitliche Röhre, in welcher die beiden elektronegativen Jonen (Chlor, unterchlorige Säure) beim Erwärmen aufwärts steigen, werden die betreffenden Pflanzenstoffe gefüllt. Die beim Erhitzen aufwärts gehenden, die Jonen und deren Zersetzungsproducte enthaltenden Flüssigkeiten treffen oben zusammen, worauf dieselben durch die mittlere Röhre wieder abwärts gehen. Beim Vorüberfliefsen an den Elektroden findet dann abermals eine Zersetzung des Chlorides statt. Sehr gute Erfolge lassen sich bei dieser Einrichtung durch Stromwechsel erzielen, wobei dann auch der zweite seitliche Schenkel mit Holz u. s. w. gefüllt wird. Die Pflanzenstoffe unterliegen dann abwechselnd der Behandlung mit alkalischen und sauren Lösungen. Die gebildete Natronlauge wirkt hierbei auf die Krusten derart zersetzend ein, dafs dieselben beim Stromwechsel schnell gelöst werden.

Um z. B. aus Nadelholz weifsen Zellstoff für die Papierfabrikation zu erhalten, wird das in den bekannten Holzschneidern zerkleinerte Holz in die Kocher gebracht und letztere geschlossen, worauf man Kochsalzlösung zufliefsen läfst. Im Allgemeinen genügt eine 5procentige Lösung; bei einer Temperatur von etwa 126° C. erhält man in ungefähr 3½ Stunden (von dem Zeitpunkte der erreichten Temperatur an gerechnet) aus Fichtenholz festen, weifsen, für feinere Papiere verwendbaren Zellstoff.

Das Kochen selbst geschieht in Kesseln, deren Innenflächen mit Blei o. dgl. ausgekleidet sind. Bewährt hat sich die abgebildete Einrichtung; die beiden feststehenden Kocher *A* und *B* sind unten mit den Rohren *I*, oben mit den Rohren *H* verbunden und oben mit Füllöffnungen *E* und unten mit Entleerungsöffnungen versehen. Durchlöcherte Platten am oberen und unteren Ende verhindern, dafs Fasertheile vom Flüssigkeitsstrome mitgerissen werden und die Rohre verstopfen. Die beiden Rohre *H* vermitteln die Verbindung mit einem kleineren Zwischenkessel *L*, welcher ein Wasserstandsglas, Manometer, Sicherheits- und Entluftungsventil und ein durch das Ventil *V* abzusperrendes Rohr *T* trägt, dessen Verlängerung eine in einem Kühlbottich *P* liegende Kühlschlange bildet.

Der Kessel *L* endigt unten in einem Rohre *K*, welches bis unter

die Böden der Kocher führt und dann in die gabelförmigen Abzweigungen *I* ausläuft, welche, seitlich ansteigend, in die Böden der Kocher münden. In diese Rohre *I* sind bei *M* und *N* die beiden Elektroden *R* und *S* isolirt eingeführt. Die Kocher werden mit Holz gefüllt und so viel Kochsalzlösung eingelassen, dafs dieselbe im Wasserstandszeiger des Gefäfses *L* sichtbar wird, dann wird das Ventil *V* und alle Oeffnungen verschlossen und in die die Kocher durchlaufenden Heizrohre möglichst trockener Dampf eingelassen.

Da der Inhalt von *A* und *B* sich nun durch die Wärme ausdehnt, so steigt er durch *H* nach *L*, was weiter eine absteigende Strömung durch das Rohr *K* zur Folge hat. Beim Austritte aus *K* theilt sich die Flüssigkeit und steigt durch die Rohre *I* in der Pfeilrichtung wieder aufwärts, um von Neuem in die Kocher *A* und *B* einzutreten und diesen Kreislauf zu wiederholen. Beim Vorüberfliefsen der Flüssigkeit an den Elektroden tritt bei geschlossenem Strome die Zersetzung ein und vollziehen sich die früher erwähnten Nebenvorgänge. Tritt bei *M* der positive, bei *N* der negative Strom ein, so unterliegt die Kruste des in *B* befindlichen Holzes in Folge der Einwirkung des Chlors oder seiner Ableitungen einer starken Oxydation, während in *A* durch das aufwärts gehende Natron die in dem dort befindlichen Holze vorhandenen Harze u. s. w. verseift werden.

Die Ergebnisse der Zersetzung treffen sich (soweit sie löslich sind) im Hilfskessel *L* und wirken so auf einander, dafs als Enderzeugnifs wieder Chlornatrium gebildet wird, indem die von der Anode gebildete Chlorwasserstoffsäure die von der Kathode kommenden organischen Natronverbindungen zersetzt und unter Ausscheidung der organischen Stoffe die ursprüngliche Kochsalzlösung zurückbildet, während die ausgeschiedenen organischen Stoffe durch den immer wieder sich erneuernden Einflufs des Chlors und seiner Verbindungen in solche Producte zerlegt werden, welche entweder in Lösung bleiben oder gasförmig entweichen.

Nachdem auf die beschriebene Weise $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde verfahren wurde, wird der Strom gewechselt. Hierbei wird durch abwechselnde Einwirkung von Chlor und Natron auf das Holz die Aufschliefsung desselben beschleunigt. Man wiederholt daher den Stromwechsel öfter, bis der Zellstoff blofsgelegt ist, was bei einer Temperatur der Kochflüssigkeit von etwa 126^0 C. nach 3 bis $3^1/_2$ Stunden der Fall ist.

Die während des Kochens entwickelten, nicht wirksamen Gase, welche sich im Zwischenkessel *L* ansammeln, werden durch zeitweiliges Oeffnen des Ventils *V* in die Kühl- und Verdichtungsvorrichtung getrieben.

Wird in vorstehend beschriebener Weise gearbeitet, so erhält man aus dem Kessel, der am Schlusse des Verfahrens die Anode unter sich hatte, schneeweifsen, für die feinsten Papierarten ohne Bleiche verwend-

baren Zellstoff, während das Erzeugnifs aus dem Kathodenkessel durch das am Schlusse des Verfahrens gebildete Alkali etwas gelblich gefärbt ist und nach dem Auswaschen mit einer sehr schwachen Chlorkalklösung behandelt werden mufs.

Neuerungen in der Gasindustrie.

(Schlufs des Berichtes S. 232 d. Bd.)

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 14.

Beheizung von Eisenbahnwagen[6] und anderen Räumlichkeiten mittels einer von der Beleuchtungsflamme betriebenen Wasserheizung (D.R.P. Kl. 36 Nr. 45815 vom 4. November 1886). *W. Foulis* in Glasgow construirte einen Apparat, welcher die Ausnützung der durch die Gasflamme einer Waggonbeleuchtung erzeugten Wärme zur Heizung des Waggons gestattet. Es geschieht dies durch Uebertragung der Wärme auf Wasser, welches sodann in einer Heizschlange im Wagen circulirt. Der Wasserheizapparat (Fig. 17) besteht aus dem oberhalb des Brenners *z* befindlichen Gefäfs *A*, welches aus zwei in einander gesteckten metallenen Gehäusen *a* und *b* zusammengesetzt ist, die an ihrem unten liegenden Rande mittels der ringförmigen Platte *c* und Schrauben *d* dicht mit einander verbunden sind. In dem Gipfel des Gefäfses *A* ist senkrecht ein Rohr *e* eingeschraubt, welches mit seinem oberen Ende in ein dicht mit

Fig. 17.

[6] Vgl. *D. p. J.*, 1887 **266** 230.

ihm verbundenes Gefäfs *f* einmündet. Durch das Rohr *e* ist mit Befestigung an dessen unterem Ende ein Rohr *g* gesteckt, welches unten mit dem Gefäfse *A* communicirt, und dessen oberer, in das Gefäfs *f* hineinragender Rand den Sitz *h* für das sich nach oben öffnende Ventil *i* bildet. Auf dem Gefäfse *f* sitzt, dasselbe nach oben verschliefsend und in dasselbe hineinragend, eine mit perforirtem Boden *k* versehene Büchse *j*, die oben von einem um *m* umlegbaren Deckel *l* abgeschlossen wird. Dieser Deckel kann auch durch eine andere geeignete Verschlufsvorrichtung ersetzt werden. Unten ist an das Rohr *e* das Rohr *p* angeschlossen, welches das heifse Wasser nach der Heizrohrleitung abführt, welche andererseits durch das Rohr *q* mit dem unteren Theile des Gefäfses *A* communicirt. Die beiden Rohre *p* und *q* münden in einen cylindrischen Körper *v*, welcher um den hahnkükenähnlichen Körper *s* gedreht werden kann, der durch seine beiden Bohrungen und die Rohre *p* und *q* mit den entsprechenden Enden der Heizrohrleitung verbindet (*Journal für Gasbeleuchtung*, 1889 Bd. 32 S. 577).

Photometrische Versuche mit den üblichen Lichtquellen; von *J. B. Baille* und *C. Féry*. Die Verfasser mafsen die Leuchtkraft und den Materialverbrauch der üblichen Lichtquellen und berechneten aus diesen Angaben den Preis der betreffenden Beleuchtungsart. Als Photometer diente ein Mafsstab, als Schirm ein mattes Porzellanprisma mit 90^0 Winkel; von der einen Seite empfing derselbe die Helligkeit der zu prüfenden Lichtquelle, von der anderen Seite die des Normallichtes. Ein Beobachter verglich die Helligkeit beider Seiten, bis dieselbe völlig übereinstimmte und die vordere Kante vollständig verschwand. Das Normallicht stand, mit dem Schirm fest in Verbindung, genau 1^m von demselben entfernt, so dafs zur Berechnung der Helligkeit nur die Entfernung der zu messenden Lichtquelle vom Porzellanprisma abgelesen werden mufste. Als Normal diente die Carcellampe, wie sie von *Regnault* und *Dumas* im J. 1860 vorgeschrieben wurde für die Ueberwachung der Pariser Gasgesellschaft. Der Brenner ist ringförmig, mit eigens geflochtenem Docht von 75 Fäden. Der Docht ist $6^{cm},3$ lang und wiegt $4^g,25$; er mufs stets trocken aufbewahrt werden. Der Cylinder ist gerade, etwa 1^{cm} über dem Docht verengt. Die Flamme ist etwa 4 Zoll hoch und verbrennt so ungefähr 40^g gereinigtes Rüböl in der Stunde. Der vorgeschriebene Consum von 42^g wird durch sorgfältiges Reguliren der Flammenhöhe erreicht. Während der Versuche mufs der Verbrauch stets controlirt werden, indem die Zeit gemessen wird, in welcher 5^g verbrennen. An der Wage, auf welcher diese Messungen geschehen, ist ein kleiner Hammer angebracht, der nach dem Abbrennen von 5^g durch einen Glockenschlag den Beobachter aufmerksam macht. Bei den Kerzen, Oel- und Erdöllampen wurde der Verbrauch gewogen, bei Gas durch eine Gasuhr mit Secundenzähler gemessen; die Gasuhr wurde mittels eines geaichten Gasbehälters von 25^l auf ihre Genauigkeit ge-

prüft. Sämmtliche Flammen brannten vor Beginn der Messungen erst $^1/_4$ Stunde.

Lichtquelle	Lichtstärke in Carcels	Lichtstärke in Vereinskerzen *	Verbrauch in der Stunde	Preis von 1 Carcel in der Stunde in Pfennigen	Bemerkungen
Kerzen:					
1) Paraffinkerze	0,14	1,37	8g	14.8	Gelbliche Flamme.
2) „ mit Längskanälen	0,14	1,37	10	13,7	
3) Stearinkerze	0,14	1,37	9	9,6	
4) „ gewöhnliche, voll	0,15	1,47	9	9,6	
Oellampen:					
5) Moderateur-Lampe . .	1,04	10,21	36	4,5	Doppelter Luftzug. Gereinigtes und filtrirtes Rüböl.
6) Dieselbe, gewöhnl. Art	1,06	10,40	42	5,2	Gereinigtes und filtrirtes Rüböl.
7) „ „ „	0,94	9,23	46	5,4	Gewöhnliches Rüböl.
8) Carcel-Lampe	1,00	9,82	42	7,7	Gereinigtes und filtrirtes Rüböl.
Petroleumlampen:					
9) Lampe mit flachem Docht	0,81	7,95	20	1,8	Docht 13 mm breit.
10) „ „ „ „	2,13	20,91	62	2,1	Docht 50 mm breit.
11) „ „ zwei flachen Dochten	2,07	20,32	63	2,2	Docht 25 mm breit.
12) Lampe, amerikanische, ohne Glas	1,82	17,87	52	2,0	
13) Lampe mit Rundbrenner	1,06	10,41	28	1,9	24 mm Durchmesser, gewöhnlicher Brenner, Docht eingeschnürt.
14) „ „ „	1,49	14,62	51	2,4	25 mm Durchmesser, Brenner mit Platte, eingeschnürter Cylinder.
15) „ „ „	0,94	9,23	30	2,3	19 mm Durchmesser, Brenner mit Platte, bauchiger Cylinder.
Gasflammen:					
16) Gewöhnlicher Schmetterlingsbrenner	0,64	6,28	132l	4,9	
17) *Bengel*-Brenner	1,10	10,80	134	2,9	Flammenhöhe 6.5 cm.
18) Brenner mit Zirkon-Leuchtkörper	1,39	13,65	62	1,0	Grünliche Flamme.
19) Brenner mit Magnesia-Leuchtkörper	1,61	15,81	191	2,8	*Clamond*'s Brenner. bläuliche Flamme.
20) Albocarbon-Lampe . .	3,35	32,90	135	—	
Glühlampen:			Watts		
21) *Edison*-Lampe	0,65	6,38	29,44	5,4	
22) *Gerard*-Lampe	0,72	7,07	36,74	6,0	

* Umgerechnet nach *Schilling* 1 Carcel = 9,82 Vereinskerzen.

Die Kerzen zeigten sich als das theuerste Beleuchtungsmaterial. Paraffin- und Stearinkerzen gaben wenig Unterschied; dagegen war die Leuchtkraft beider sehr schwankend. Oellampen ergaben ziemliche Unterschiede nach der Form des Cylinders, des Brenners, nach der Art der Luftzuführung, nach der Qualität des angewandten Oels. Das best gereinigte Oel gab im gleichen Brenner die höchste Leuchtkraft; die Carcelstunde kostete weniger als bei gewöhnlichem Oel. Erdöllampen gaben ein billiges Licht, sehr gleichmäfsig dabei. Der Preis für die Carcelstunde ist für die verschiedenen Brenner fast der gleiche. Unter den Gasflammen ergab der *Clamond*-Brenner mit einem Glühkörper aus Magnesiageflecht das billigste Licht, aber stark gefärbte Flamme. Die angewandten Glühlampen gebrauchten für die Kerze 3 bis 4 Watts Spannung (*Journal des Usines à Gaz*, 1889 Bd. 13 S. 285).

André Coze's Ofen zur Gasbereitung mit geneigtliegenden Retorten; von *E. P. Bérard*. Das Laden der Retorten in den Gasöfen geschieht bisher in kleineren Fabriken mit der Schaufel, in gröfseren mittels der Lademulde, einem eisernen Halbcylinder; derselbe wird gefüllt in die Retorte eingeschoben, umgedreht und wieder herausgezogen. Das Ausziehen des ausgegasten Koks geschieht mittels langer eiserner Haken von Hand. Zweifellos ist Laden wie Ausziehen eine harte Arbeit. In neuerer Zeit kamen in grofsen englischen und französischen Fabriken Lade- und Ausziehemaschinen in Gebrauch, sie wurden aber zumeist wieder in einen Winkel gestellt nach kurzem Versuche. *A. Coze*, Gasdirektor in Reims, construirte nun einen Ofen mit schiefliegenden Retorten, welcher ein leichtes Laden sowie ein selbsthätiges Entladen gestattet. Schiefliegende oder senkrechte Retorten sind bei anderen Industrien schon länger im Gebrauche, so bei der Destillation von Knochen, bei der Wiederbelebung von Thierkohle, bei der Fabrikation von Wassergas. In der Gasindustrie wurden solche zuerst von ihrem Erfinder *Murdoch* 1804 oder 1805 angewandt, von *John Grafton* 1818, von *Vincent Newton* wieder 1851. Aber die zu grofse Neigung der Retorten verursachte Verstopfungen und Zusammenbacken des ganzen Koksinhalts, so dafs geneigte oder senkrechte Retorten ganz verlassen und wagerechte eingeführt wurden, wie sie bis jetzt in Gebrauch sind.

Coze stellte nun Versuche an, welche Neigung zweckmäfsig die Retorten haben müssen, um die Ladung in der ganzen Retorte zu vertheilen, so dafs die eingeschütteten Kohlen eben darin gleiten, aber nicht vollständig den untersten Theil ausfüllen. Die Versuche ergaben als richtig eine Neigung der Retorten von 30^0. *Coze* construirte seinen Ofen zu 9 Retorten, jede mit Füllöffnung oben und Entleerung unten (vgl. Fig. 3 Taf. 14). Die Füllöffnung ragt über die Ofendecke hinaus und ist mit einem Schraubenverschlufs versehen; die Füllung geschieht, wie in Fig. 3 sichtbar, mittels eines drehbaren Wagens (Fig. 5 und 6), der je eine Ladung in einer Mulde enthält. Letztere wird in die Retorte

gestürzt und vertheilt sich sehr gleichmäfsig. Die unteren Enden der Retorten, mit demselben Verschlusse versehen, sind wie sonst gleich mit der Ofenwand eingesetzt. Zum Entleeren der Koks wird der Verschlufs geöffnet und dieselben mittels eines eisernen Hakens leicht herausgezogen, falls sie zusammengebacken sein sollten. Meist fallen die Koks leicht heraus; Rauch und Flammen ziehen in die oben und unten geöffnete Retorte hinein, welche wie ein Kamin wirkt, so dafs der Arbeiter geschützt ist.

Um die schiefliegenden Retorten zu heizen, mufste *Coze* die ganze innere Anordnung der gewöhnlichen Oefen verändern. Er richtete Generatorfeuerung ein; die Heizgase werden in einem vom Ofen etwas entfernten Generator erzeugt und brennen, mit vorgewärmter Luft gemischt aus 15 Brenneröffnungen in fünf Reihen vertheilt, wie in Fig. 4 ersichtlich. Die Flammen schlagen so zwischen den Retorten empor. Wie in Fig. 3 zu sehen, werden zwei Oefen zusammen gebaut zu einem Doppelblock.

18 Retorten in zwei Oefen vergasten in 24 Stunden 18000^k Kohle (166^k für Retorte und Ladung) statt der sonst üblichen 13000^k (120^k für Retorte und Ladung), und ergaben 5400^{cbm} Gas (30^{cbm} Gas auf die 100^k Kohlen). Erforderlich sind zur Bedienung der zwei Oefen vier Mann statt wie sonst sechs, damit auch verringerter Arbeitslohn.

Ein einzelner Ofen zu 9 Retorten in Reims ergab folgende Resultate:

Vergaste Kohle in 24 Stunden	10800^k
Ausbeute aus 100^k Kohle	28^{cbm},75
Erzeugtes Gas in 24 Stunden	3100^{cbm}
Zur Heizung verbrauchter Koks	1440^k
Auf 100^k Kohle zur Heizung verbrauchter Koks .	13^k.33
Ladung auf die Retorte	200^k

Beschreibung zu Coze's Ofen mit geneigtliegenden Retorten (Fig. 1 bis 6 Taf. 14).

Generator
- *A* Ansicht des Bodens im Retortenhaus (Fig. 4).
- *B* Wagerechter Schnitt durch den Gaskanal vom Generator aus.
- *C* Wagerechter Schnitt durch den unteren Theil des Generators.
- *D* Vorderansicht des Ofens (Fig. 2).
- *E* Senkrechter Schnitt an der Vorderwand und durch die Mitte des Ofens (Fig. 1).
- *F* Längsschnitt mitten durch den Ofen (Fig. 3).
- *G* Senkrechter Schnitt zwischen zwei Generatoren.

Regenerator
- *H* Wagerechter Schnitt durch den Eintritt der Luft und die Regeneratorkammer (Fig. 4).
- *I* Wagerechter Schnitt, Circulation der Luft und der Rauchgase (Fig. 4).
- *J* Wagerechter Schnitt durch den Austritt der vorgewärmten Luft.
- *K* Querschnitt durch den Raum vor dem Regenerator (Fig. 1).
- *L* Querschnitt durch den Regenerator mit den Luft- und Rauchgaskanälen.
- *M* Längsschnitt durch die Mitte des Regeneratorraumes mit den Luftkanälen vom Eintritte bis zum Austritte in den Ofenraum (Fig. 3).
- *N* Längsschnitt zwischen zwei Regeneratoren, darüber der Austrittskanal der Verbrennungsluft, unten der Kanal zum Schornstein.

Ofen *O* Obere Ansicht mit Vorlage, Füllöffnungen, Geleise und Füllwagen.
P Schnitt, die Lage der mittleren 4 Retorten mit den Füllöffnungen zeigend.
Q Lage der untersten Retorte mit Füll- und Auszieheöffnung.
R Vorderansicht des Ofens mit den Auszieheöffnungen, Steigrohren und Generatorgaskanal (Fig. 1).
S Querschnitt durch die Mitte des Ofens mit der inneren Anordnung, dem Sammelkanale der Heizgase, dem Austritte der heifsen Luft, dem Rauchgaskanale.
T Längsschnitt durch die Mitte des Ofens mit dem Kohlenwagen.
U Längsschnitt durch die seitlichen Retorten und den Ausgangskanal aus dem Ofenraume.

Kohlenwagen *V* Seitenansicht des Wagens mit den drei erforderlichen Stellungen (Fig. 5).
X Vorderansicht des Wagens mit verschiedenen Schnitten der Lademulden.

(*Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1889 Bd. 88 S. 421.) ***W. Leybold.***

Ein neues Verfahren zur Nutzbarmachung des Sauerstoffs der Luft und die demselben zu Grunde liegenden Verbindungen; von Dr. Georg Kafsner in Breslau.

(Schlufs des Berichtes S. 226 d. Bd.)

VI. *Vergleichung des auf der Anwendung von Calciumplumbat beruhenden Verfahrens mit ähnlichen, in der Technik bereits vorhandenen.*

Nachdem wir im Vorstehenden über drei neue Verbindungen, ihre Entstehung, Eigenschaften und Verwendung berichtet haben, wollen wir uns auch die Frage vorlegen, welche Stellung das hier beschriebene Verfahren der Sauerstoffübertragung in der Reihe chemischer, diesem Zwecke bereits dienender Prozesse einnehmen dürfte.

Das Problem der Extraction des Sauerstoffes aus der Luft ist schon mehrfach zu lösen versucht worden und auch bereits in gewissem Sinne gelöst worden.

Diejenigen Verfahren, welche diesem Ziele am nächsten kommen, sind das von ***Boussingault*** und das von ***Weldon*** herrührende.

Ersteres bedient sich der Eigenschaft des Baryumoxydes, beim mäfsigen Glühen an der Luft Sauerstoff aufzunehmen und diesen bei sehr starkem Glühen wieder abzugeben, worauf das zurückbleibende Baryumoxyd von neuem zur Aufnahme von Sauerstoff geeignet ist.

Die bei diesem Verfahren wirksame chemische Verbindung ist somit das Baryumsuperoxyd, dessen zweites Atom Sauerstoff in sehr hoher Temperatur wieder abgegeben wird.

Das Verfahren ***Weldon***'s, wie es bei der Regenerirung der Manganlaugen angewendet wird, bedient sich dagegen der Eigenschaft des Manganoxydulhydrates, bei Gegenwart von Calciumhydrat in wässeriger

Flüssigkeit Sauerstoff aufzunehmen, sobald man durch die erwärmte Mischung Luft hindurchleitet.

Die hierbei entstehende Verbindung $CaMnO_3$ wird als Calciumsalz der hypothetischen manganigen Säure H_2MnO_3 betrachtet, kann aber ebenso gut als eine Verbindung von Calciumoxyd und Mangansuperoxyd angesehen werden, so dafs also bei dem *Weldon*'schen Verfahren die beständige Bildung und Reduction von Mangansuperoxyd die principielle Rolle spielt. Diese Verbindung, das Calciummanganit, dient hauptsächlich in der Chlorindustrie zur Erzeugung von Chlorgas, indem man sie mit Salzsäure behandelt.

Zu direkten Oxydationen ist sie dagegen weniger geeignet, weil der in ihr enthaltene disponible Sauerstoff noch zu fest gebunden ist und daher zu träge wirkt.

Soweit sich nun dieses *Weldon*'sche und das von mir herrührende Verfahren überhaupt vergleichen lassen, wird man unbedingt zugestehen müssen, dafs das meinige, welches auf der Erzeugung und Anwendung von Bleisuperoxyd beruht, jenem ersteren überlegen ist.

Wie steht es aber mit dem Verfahren *Boussingault*'s in Bezug auf dessen Vor- und Nachtheile gegenüber dem meinigen?

Obwohl das Verfahren *Boussingault*'s schon ziemlich alt ist, so hat es doch bisher nur geringe Anwendung gefunden und nur durch erhebliche Vervollkommnungen der Methode ist es in der Neuzeit möglich geworden, dafs es von *Brin's Oxygen Company* in London in grofsem Umfange ausgebeutet wird.

Die Uebelstände, welche ihm anhaften, sind hauptsächlich die, dafs 1) das Baryumoxyd in Folge Zusammensinterung *allmählich immer unwirksamer* wird, dafs es 2) *Kohlensäure anzieht* und dann ebenfalls weniger Sauerstoff aufnimmt und dafs es 3) den Sauerstoff nur bei ziemlich *heftigem Glühen* abgibt.

Demgegenüber ist das bleisaure Calcium als Mittel zur Darstellung von reinem Sauerstoffe, wenn es zunächst nur in dieser Beziehung betrachtet werden soll, *in seiner Wirkung unveränderlich*, da wegen der Unlöslichkeit seiner Bestandtheile in Wasser oder den Lösungen der Monocarbonate *das ursprüngliche Verhältnifs von Bleioxyd und Calciumcarbonat stets dasselbe bleibt.*

Es ist ferner, wie seine Entstehung aus Carbonaten zeigt, in der Glühhitze gegen Kohlensäure völlig unempfindlich. Der wichtigste Umstand aber, durch welchen es in einen gewissen Gegenstand zum Baryumsuperoxyd tritt, ist der, dafs *die Sauerstoffabgabe bei erheblich niedrigerer Temperatur* als die Sauerstoffaufnahme erfolgt und dafs diese letztere schon *bei mäfsiger Glühtemperatur* erfolgt, jedenfalls bei nicht gröfserer Hitze, als sie das Baryumoxyd zur Absorption des Sauerstoffes verlangt.

Es bedeutet dies nichts anderes, als dafs zur Erzeugung von Sauerstoff mittels bleisauren Kalkes, absolut betrachtet, geringere Hitzegrade,

oder mit anderen Worten *weniger Brennmaterial* erforderlich ist als bei der Gewinnung mit Hilfe von Baryumsuperoxyd.

Diesen Vortheilen müssen aber auch einige Nachtheile gegenüber gestellt werden.

Diese bestehen darin, dafs zum Zwecke der Gewinnung von Sauerstoff aus Calciumplumbat mehrere Operationen erforderlich sind, nämlich 1) die Zerlegung des Körpers durch Mono- oder Bicarbonatlösung bezieh. auch durch freie Kohlensäure, 2) das Auswaschen der dabei gewonnenen Laugen, 3) das Einfüllen der grobgekörnten Masse in das Entwickelungsgefäfs und schliefslich 4) das Ausschütten der vom Sauerstoffe befreiten Mischung in den Regenerirofen.

Dagegen wird der Umstand, dafs bei dem Gemische von Bleisuperoxyd und Calciumcarbonat eine gröfsere Masse zu erhitzen ist als bei dem Baryumsuperoxyde einmal dadurch aufgewogen, dafs das Gemisch leicht völlig mit Sauerstoff gesättigt zu erhalten ist, während das Baryumoxyd nicht zu 100 Proc. seiner Masse in Baryumsuperoxyd übergeht und ferner dadurch, dafs das Bleisuperoxyd ein besseres Wärmeleitungsvermögen und daher auch eine geringere specifische Wärme besitzt als das Baryumsuperoxyd.

Bei der Entscheidung der Frage, auf welcher Seite der gröfsere Vortheil liegt, wird es also darauf ankommen, ob der Gewinn der mit der Verarbeitung des bleisauren Kalkes abfallenden Nebenproducte, wie Kali- und Natronlauge, die Kosten für die erwähnten Mehrarbeiten zu decken vermag, was ich in der That glaube.

Neben der Erzeugung freien Sauerstoffes bietet aber das bleisaure Calcium, wie oben gezeigt wurde, noch andere technische Vortheile, welche sowohl in der leichten Abgabe seines disponiblen Sauerstoffes für Oxydationszwecke, mehr aber noch in dem Umstande liegen, dafs das hierbei (bei Anwendung von Kohlensäure) entstehende Nebenproduct (Bleicarbonat + Calciumcarbonat) ohne Weiteres aufgearbeitet werden kann, während das sich in dem gleichen Falle bildende Baryumcarbonat nur schwierig zu Baryumsuperoxyd regenerirt werden kann.

Es dürfte daher nach diesen Betrachtungen in der That *das bleisaure Calcium in der Reihe der Materialien, welche dem Zwecke der Gewinnung und Uebertragung des Sauerstoffes der Luft dienen, eine sehr wichtige, ja vielleicht die erste Rolle spielen.*

Suchen wir aber nach einer Analogie auf einem anderen wichtigen Gebiete der Technik, so möchte ich das Verfahren der Darstellung und Umwandlung des bleisauren Calciums einem der wichtigsten chemischen Prozesse der Neuzeit an die Seite stellen, nämlich dem von *Pechiney-Weldon* herrührenden Prozefs der Gewinnung von Chlor und Salzsäure aus Chlormagnesium.

Bekanntlich wird bei letzterem Verfahren eine trockene und gekörnte Mischung von Magnesiumchlorid und Magnesiumoxyd in Form

eines Magnesiumoxychlorides in besonderen, vorher auf helle Glut erhitzten Oefen der Einwirkung eines Luftstromes ausgesetzt. Auch hier ist es der Sauerstoff der Luft, welcher bei dieser Temperatur das Chlor des Magnesiumchlorides verdrängt und wegen seiner gröfseren Verwandtschaft zum Magnesium sich mit diesem verbindet. Die Endproducte sind also bei diesem Verfahren auf der einen Seite Chlorgas, verdünnt durch den Stickstoff der angewandten Luft und noch etwas Sauerstoff (daneben bildet sich wegen der nicht vollkommenen Trocknung des Magnesiumoxychlorides auch noch etwas Salzsäure), auf der anderen Seite Magnesiumoxyd. Das Verfahren *Pechiney's* bezweckt demnach die Ausnützung der namentlich in Stafsfurt in grofser Ausdehnung vorhandenen Lager von Chlormagnesium, welches bisher als fast werthlos angesehen wurde und dessen Gegenwart dem Bergbaue oft grofse Schwierigkeiten machte.

Wenn sich also bei diesem neuerdings vielbesprochenen Verfahren die Verarbeitung des Chlormagnesiums auf Chlor in seinen einzelnen Phasen wie 1) Mischen mit Magnesia, 2) Entfernung des Krystallwassers durch Trocknen, 3) Körnen und Absieben der festgewordenen Masse, 4) Erhitzen derselben auf hohe Temperatur und 5) Aufsaugen bezieh. Absorption der erhaltenen Gase lohnt, so kann mit Recht behauptet werden, dafs dies auch bei dem viel einfacheren Prozesse der Uebertragung von Sauerstoff durch Darstellung und Zerlegung von bleisaurem Calcium der Fall sein wird. Denn Chlor und Sauerstoff sind ja in vieler Beziehung gleichwirkende, zuweilen sich ergänzende Körper.

Nach diesen Ausführungen erübrigt es, noch besonders die Vorzüge, welche das bleisaure Calcium vor dem in der Einleitung erwähnten mangansauren Baryt besitzt, auseinanderzusetzen.

Indessen führe ich der Uebersicht wegen doch noch einmal kurz folgende Unterschiede zwischen beiden Körpern an.

1) Das Reductionsproduct des mangansauren Barytes, der Körper $BaMnO_3$, tritt an Wasser geringe Mengen Barythydrat ab, so dafs in dem durch Decantiren und Auswaschen zum Zwecke der Regeneration getrennten braunen Körper das ursprünglich vorhandene Verhältnifs von Baryum und Mangan allmählich gestört wird. Demgegenüber ist das aus dem bleisauren Calcium unter Einwirkung von Kohlensäure erhaltene Reductionsproduct, eine Mischung von Blei- und Calciumcarbonat, ***in Wasser unlöslich***, so dafs dieses Product nahezu ***in seiner vollen Menge und demselben Atomverhältnisse wieder gewonnen werden kann.***

2) Der durch Glühen an der Luft aus dem braunen $BaMnO_3$ regenerirte mangansaure Baryt ist von wesentlich schwächerer Wirkung als das auf nassem Wege dargestellte Präparat. Bei dem Calciumplumbat ist dagegen die chemische ***Reactionsfähigkeit aller Präparate dieselbe***, mögen dieselben noch so oft aus ihren Desoxydationsproducten durch Glühen regenerirt worden sein.

3) Die Verwendung oder Entstehung von Kohlensäure ist bei der Oxydationswirkung des Baryummanganats die Ursache einer Werthverminderung des letzteren, da sich dem braunen Reductionsproducte hierbei Baryumcarbonat beimischt, welches nicht mehr in Manganat übergeführt werden kann. Bei dem Calciumplumbat bedeutet hingegen die *Anwendung von Kohlensäure kein Hindernifs*, sondern eher einen Vortheil des Verfahrens.

Schliefslich ist 4) das Baryummanganat ein kostspieligerer Körper als das bleisaure Calcium, welches im grofsen Mafsstabe sehr wohlfeil herzustellen ist und dessen Materialwerth seiner Unlöslichkeit wegen auch nach oftmaliger Benützung und Wiederbelebung nahezu unverändert erhalten bleibt.

VII. *Verwerthung der drei neuen Körper in wissenschaftlicher Beziehung.*

Auch auf wissenschaftlichem Gebiete läfst sich die Entdeckung der drei Plumbate der Erdalkalien verwerthen.

Es war schon längere Zeit festgestellt, dafs sich Bleisuperoxyd in mit wenig Wasser versetztem Kaliumhydrat auflöst und dafs nachher durch Krystallisirenlassen über Schwefelsäure farblose Krystalle erhalten werden können. *Frémy*[1] ermittelte die Zusammensetzung derselben und stellte dafür die Formel $K_2PbO_3 + 3H_2O$ auf.

Diese Verbindung wurde Kaliumplumbat genannt und erhielt man durch Fällen ihrer wässerigen Lösung mit vielen Metallsalzen unlösliche Niederschläge, welche als die Verbindungen der Metalloxyde mit dem Bleisuperoxyde gelten mufsten. Näheres über dieselben war aber bisher nicht bekannt geworden.

Aufser dieser Art der Gewinnung zeigte indefs *Walter Crum*[2], dafs sich eine fast farblose Verbindung von Bleisuperoxyd mit Kalk auch dadurch herstellen lasse, dafs man zu einer Lösung von salpetersaurem Bleioxyde Kalkmilch und Chlorkalklösung hinzugibt und die Mischung unter mehrstündigem Umrühren bis auf 160° F. erhitzt. Man soll auf diese Weise die Verbindung mit einer nur schwach braunen Färbung und völlig unlöslich in Wasser erhalten. Wie aber *Crum* selbst angibt, standen ihm keine Mittel zu Gebote, um das Verhältnifs des Kalkes in dieser Bleiverbindung festzustellen, d. h. es gelang ihm nicht, ihre Formel zu ermitteln, da es ihm sowohl an Reinigungsmitteln fehlte als auch auf dem von ihm innegehaltenen Wege der Darstellung ein Körper constanter Zusammensetzung kaum erwartet werden konnte. Wenn daher *Crum* die Bemerkung macht, dafs der Körper mit weniger als zwei Aequivalenten Kalk nicht weifs ist, so kann diese Angabe *nicht als eine bestimmte Erklärung* dafür angesehen werden, dafs der fragliche Körper die Formel $(CaO)_2PbO_2$ besitze. Es drückt die genannte Bemerkung

[1] *Annal. chim. phys.*, [3] **12** 409.
[2] *Annal. d. Chem. u. Pharm.* von *Liebig*, 1845 Bd. LV S. 212.

vielmehr höchstens ***nur eine Vermuthung Walter Crum***'s aus, dafs dem Calciumplumbate vielleicht die Formel Ca_2PbO_4 zukomme, ohne dafs diese Vermuthung tiefer begründet worden wäre, weshalb ***Crum*** auch nicht weiter auf die Sache eingeht. Von einer Baryt- und Strontian-Verbindung ist bei ihm erst vollends keine Rede. Es kann daher nicht zweifelhaft sein, dafs ich durch obige Arbeit zum ersten Male die Existenz und Individualität der Körper Ca_2PbO_4, Sr_2PbO_4 und Ba_2PbO_4 festgestellt habe, somit ihr eigentlicher Entdecker bin, und dafs ich ferner für ihre Darstellung eine bisher unbekannte Reaction aufgefunden habe.

Die Existenz dieser Verbindungen ist nun ein sicherer Beweis für die unter gewissen Umständen eintretende Vierwerthigkeit des Bleies, für welche zwar auch noch andere Thatsachen sprechen. Ebenso wird durch die Bildung der drei Körper Ca_2PbO_4, Sr_2PbO_4 und Ba_2PbO_4 die Analogie des Bleies in seiner höheren Oxydationsstufe mit dem Silicium und dem Kohlenstoffe nahegelegt, von welch ersterem ja Salze wie K_4SiO_4, Na_4SiO_4, von welchem zweiten Elemente organische Verbindungen der Orthokohlensäure wie $(C_2H_5)_4CO_4$ u. s. w. bekannt sind.

Wenn man auch bisher schon von einer hypothetischen Bleisäure $Pb(OH)_4$ sprach und demgemäfs die Mennige bezieh. den Körper Pb_3O_4 als ein bleisaures Bleioxyd betrachtete, eine Ansicht, welche indefs durch die Arbeit ***Loewe***'s eine Erweiterung erfährt, so gewinnt doch diese Vermuthung erst durch die Entdeckung des Körpers Ca_2PbO_4 und seiner Analoga eine wesentliche Stütze.

Man mufs demnach zweierlei Salze der Bleisäure bezieh. zwei verschiedene Säuren unterscheiden, nämlich gerade so wie beim Zinn, Silicium und Kohlenstoff.

1) Eine ***Orthobleisäure*** $Pb(OH)_4$ und demnach ***Orthoplumbate.***

2) Eine ***Metableisäure*** $PbO(OH)_2$ und daher auch ***Metaplumbate.***

Unter die ***erstere*** Klasse, die Orthoplumbate, gehören die oben beschriebenen drei Körper Ca_2PbO_4, Sr_2PbO_4 und Ba_2PbO_4, sowie ferner der nach ***Loewe***[3] übrigens nicht in der gewöhnlichen Mennige enthaltene Körper Pb_3O_4, welcher jetzt eigentlich besser $Pb_2(PbO_4)$ zu schreiben ist.

In die ***zweite*** Klasse, welche die Metaplumbate umfafst, gehört daher das von ***Frémy*** entdeckte Kaliumplumbat $K_2PbO_3 + 3H_2O$, das durch ***Geuther***[4] wasserfrei dargestellte Kaliumplumbat K_2PbO_3, ferner das sogen. Bleisesquioxyd Pb_2O_3, welches ebenfalls besser durch die Formel $Pb(PbO_3)$ ausgedrückt wird.

Das Bleisuperoxyd ist daher, mit älteren Anschauungen überein-

---

[3] *D. p. J.* 1889 **271** 472.

[4] ***Liebig's Annal. d. Chem.***, Bd. 219 S. 68 und 69. (***Geuther*** stellte den Körper K_2PbO_3 durch Einleiten von Sauerstoff in eine Lösung von Bleioxyd in geschmolzenem Kalihydrate her.)

stimmend, nichts anderes als das volle Anhydrid beider Bleisäuren analog dem SnO_2 und CO_2.

Man kann demnach die *wissenschaftlichen Ergebnisse* meiner Arbeit kurz dahin zusammenfassen, dafs dieselben eine Bestätigung der durch ihre gegenseitige Stellung in dem *periodischen Systeme* bereits angedeuteten engen Beziehungen bieten, welche die vier Elemente Kohlenstoff, Silicium, Zinn und Blei zu einander zeigen.

Zur Kenntnifs der Mineralmaschinenöle; von Aug. Künkler.

Da es einer einfachen Methode für die Qualitätsbestimmung der Mineralmaschinenöle ermangelte, so fehlte bei der übergrofsen Menge der Fabrikate und der Verschiedenheit ihrer Eigenschaften das aus ihren Untersuchungen sich ergebende Material zum Vergleiche ihrer Qualitäten. Die übliche Beurtheilung aus dem Grade der Verflüchtigung oder Entzündlichkeit, dem specifischen Gewichte, dem Erstarrungspunkte und der Consistenz bei gewöhnlicher Temperatur, sowie der Farbe erwies sich in praxi als nicht ausreichend und ermöglichte nur ein Specificiren von Oelen gleicher Herkunft in leichte, mittlere und schwerere Maschinenöle und Cylinderöle. Dafs aber diese Möglichkeit eine sehr beschränkte ist und erst unter Berücksichtigung der specifischen Zähflüssigkeit eine sichere wird, geht, wie später näher ausgeführt wird, aus meinen Versuchen hervor. Da also die Bestimmung genannter Eigenschaften die Qualität der Oele nur annähernd erkennen liefs, so versuchte man die Frage der genauen Qualitätsbestimmung dadurch zu lösen, dafs man die direkte Prüfung der Oele auf Schmierfähigkeit in einer Weise vornahm, wie sie der Verwendung in der Praxis möglichst entsprach, indem man die Oele auf eigens zu diesem Zwecke construirten Maschinen unter möglichster Berücksichtigung der in der Praxis auftretenden Umstände prüfte. Die mit den verschiedenen Maschinen erzielten Resultate sind indefs vollständig abweichend, zu Vergleichen unter einander nicht verwendbar, da man bei der Construction jeder dieser Maschinen von anderen Gesichtspunkten ausging. Und selbst die auf ein und demselben Apparate vorgenommenen Prüfungen liefern nur dann zum Vergleiche unter einander brauchbare Resultate, wenn sie mit gröfster Sorgfalt und Sachkenntnifs durchgeführt werden. Bei keiner dieser Maschinen aber sind alle die Punkte berücksichtigt, die nothwendiger Weise bei einer Prüfung für die Praxis in Betracht kommen. Der Natur der Sache nach bleiben derartige Prüfungen in Ermangelung eines absoluten Mafses für die Schmierfähigkeit begrenzt auf einen Vergleich mit durch die Praxis als thatsächlich brauchbar anerkannten Oelen. Durch langjährige und verschiedenartigste Verwendung in der Praxis begründete erst die Erfahrung das Urtheil über die Schmier-

fähigkeit bezieh. Brauchbarkeit bestimmter Oele zu bestimmten Zwecken, gab also den Mafsstab für die Schmierfähigkeit der jetzt in der Schmierölfabrikation als Norm geltenden Oele. Unter diesen Umständen ist es begreiflich, dafs die Oelprobirmaschinen nur beschränkte Verwendung finden und da eine einfache, richtige Methode zur Prüfung der Oele noch fehlt, wird das Geschäft in Schmiermittel zur Zeit noch als eine Vertrauenssache behandelt. denn nur die jedesmal meist mit Opfer an Zeit und Geld praktisch gewonnene Erfahrung kann über die Qualität bezieh. Zweckmäfsigkeit eines Oeles entscheiden. Letzterer Umstand hat seinen Grund in der verschiedenen Beschaffenheit der Maschinen bezieh. ihrer Construction, Leistungsfähigkeit und Material, sowie in der mannigfaltigen Art und Weise der Schmierung. Dafs nun die Praxis in dem verhältnifsmäfsig leichten Eigenschaftsnachweise eine wesentliche Stütze bei Beurtheilung der Oele finden kann, und zwar mit Umgehung der Oelprobirmaschinen, sollen die nachfolgenden Untersuchungen zeigen.

Erst im Laufe der letzten Jahre erkannte man die Bedeutung der Zähflüssigkeitsbestimmung für die Beurtheilung der Qualität der Mineralöle, und in kürzester Zeit sind eine Reihe von Apparaten zu diesem Zwecke construirt worden. Versuche und Erfahrung zeigten, dafs die Zähflüssigkeit in engster Beziehung zur Schmierfähigkeit steht. Die Zähflüssigkeit bestimmt jedoch niemals die absolute Schmierfähigkeit, sondern deren relatives Mafs gegenüber der Zähflüssigkeit eines erprobten Oeles. Damit erfüllt aber die Feststellung der Zähflüssigkeit unter gleichzeitiger Beobachtung der übrigen Eigenschaften eigentlich annähernd denselben Zweck, wie die zu diesem Behufe construirten Oelprobirmaschinen, und wird in den meisten Fällen ausreichen. Man ist daher mit Recht dazu übergegangen, die Qualität der Oele in erster Linie nach ihrer Zähflüssigkeit zu beurtheilen und von diesem Gesichtspunkte aus habe ich eine Reihe Oele verschiedenster Herkunft untersucht, um so das zum Vergleiche ihrer Qualitäten nöthige, in der Tabelle angegebene Material zu gewinnen.

Da bisher unter den Eigenschaften der mineralischen Schmieröle nur die Bestimmung des Paraffingehaltes, des specifischen Gewichtes gleichsiedender Fractionen, sowie deren Lichtbrechungsexponent zur Erkennung der Abstammung eines Oeles dienten, veranlafste mich dieses, eingehende Versuche vorzunehmen, ob und inwieweit etwa die specifische Zähflüssigkeit der Oele diese bis jetzt schwierige Unterscheidung erleichtern könnte. Die vorliegende Arbeit soll die Belege für die Bedeutung dieser Eigenschaft auch in der angegebenen Richtung liefern.

Ich bediente mich bei meinen Untersuchungen des *Engler*'schen Viscosimeters, betreffs dessen ich auf *Chemiker-Zeitung*, 1885 S. 189, verweise. Als Versuchsmaterial bezog ich in der Praxis hauptsächlich Verwendung findende, anerkannt gute Mineralschmieröle direkt von den

Producenten, so dafs diese Oele als Normalöle betrachtet werden können, und verdanke deren Erhalt der freundlichen Vermittelung des Herrn Prof. Dr. *C. Engler* hierselbst.

Die Bestimmung der Zähflüssigkeit ist, der Verschiedenheit der Destillate und somit auch dem Verwendungszwecke entsprechend, bei verschiedenen Temperaturen für ein und dasselbe Oel vorgenommen worden. Aus diesen Bestimmungen ist gleichzeitig zu ersehen, in welchem Mafse die Zähflüssigkeit von Oelen verschiedener Herkunft mit zunehmender Temperatur verschieden abnimmt.

Neben der Viscosität sind noch, wie die nachfolgende Tabelle zeigt, die übrigen mafsgebenden Eigenschaften der betreffenden Oele des Vergleiches halber untersucht worden.

Das specifische Gewicht ist meist mittels Pyknometer, in wenigen Fällen mit einer hydrostatischen Wage von *Westphal* ermittelt.

Der Beginn des Verdampfens, sowie Flamm- und Brennpunkt sind in üblicher Weise in einem kleinen Porzellantiegel, der Erstarrungspunkt in Reagenzgläsern gewöhnlicher Gröfse beobachtet. Die Destillationsprobe (Siedeanalyse) vollzog ich nach der von *C. Engler* (*Chemiker-Zeitung*, 1886 S. 1238) für Brennöl mitgetheilten Methode, nur benutzte ich, um allzu starke Condensation der Dämpfe zu verhüten, ein Fractionskölbchen mit weniger hohem Steigrohre.

Die untersuchten Oele sind amerikanischer, russischer und deutscher Herkunft; von einer Untersuchung der ebenfalls im deutschen Verkehre befindlichen englischen Schieferöle sah ich ab. Im Vordergrunde der Untersuchung stehen die russischen und amerikanischen Oele, die auch für die Praxis das wesentlichste Interesse beanspruchen. Die sächsischen Braunkohlentheeröle, denen die genannten englischen Schieferöle sehr nahe stehen, finden als Schmiermittel für sich kaum Verwendung, theils ihrer Natur und theils der Art der Verarbeitung wegen. Dieselben dienen als Surrogate zum Verschneiden von zähflüssigen Oelen, bei Herstellung von Fetten und Schmieren und zur Denaturirung von Pflanzenölen in Anbetracht des billigen Preises. Die englischen Oele verdienen vor den sächsischen den Vorzug, auch bezüglich Qualität der sogen. Mischöle stehen Rufsland und Amerika hinter England zurück. Die Oele von Hannover und Elsafs nehmen an der Gesammtproduction von Schmierölen nur untergeordneteren Antheil. (S. Tabellen S. 280 bis 283.)

Wir unterscheiden im Allgemeinen zwischen Maschinenölen und Cylinderölen; die letzteren umfassen die höchst siedenden Destillate, während erstere sämmtliche Destillate, von dem Solaröle bezieh. Mischöle bis zu dem des Cylinderöles steigend, einschliefsen. Die Cylinderöle bilden eigentlich nur eine abgegrenzte Gruppe für ein und denselben Gebrauchszweck, während die Maschinenöle, die mannigfaltigsten Verwendungen findend, sich demgemäfs in verschiedene Gruppen eintheilen

lassen. Wie aus der Tabelle ersichtlich, steigen die specifischen Gewichte der untersuchten Cylinderöle russischer Herkunft von 0,911 bis 0,923, deren Flammpunkte von 188 bis 238° C.; die specifischen Gewichte der Maschinenöle eben solcher Herkunft von 0,893 bis 0,920, deren Flammpunkte von 138 bis 197° C. Für die untersuchten Maschinenöle amerikanischer Abstammung schwankt das specifische Gewicht von 0,884 bis 0,920, deren Flammpunkte von 187 bis 206° C., für Cylinderöle das specifische Gewicht von 0,886 bis 0,899, deren Flammpunkte von 280 bis 283° C.

Betrachten wir nun die Cohärenz der Oele mit Rücksicht auf ihren Verwendungszweck, so zeigt sich, dafs sich thatsächlich alle für denselben Zweck bestimmten Fabrikate einem einheitlichen Flüssigkeitsgrade bei einer bestimmten Temperatur nähern und dafs die Viscosität in engster Beziehung zur Schmierfähigkeit steht, somit sich letztere aus ersterer hinreichend beurtheilen läfst.

So besitzen von Oelen russischer Herkunft die Spindelöle bei einem specifischen Gewichte von 0,893 bis 0,895 eine specifische Zähflüssigkeit von 3,15 bis 3,44 bei 50° C., die hellen Oele für Dampfmaschinen als Ersatz von Rüböl, Olivenöl u. s. w. bei einem specifischen Gewichte von 0,903 bis 0,909 eine solche von 5,86 bis 6,34, die Cylinderöle bei einem specifischen Gewichte von 0,911 bis 0,923 diejenige von 2,07 bis 2,88 bei 100° C. Dunkle Oele für ein und denselben Verwendungszweck lagen mir nicht vor, es sei jedoch bemerkt, dafs solche meist gewöhnlichen Schmierzwecken dienen, also für Achsen, Transmissionen, gewöhnlichere Maschinen, und dafs die Eigenschaften dieser Oele in Folge entsprechender mäfsiger Preislage derart beeinflufst sind, dafs mit Ausnahme weniger Fälle auf gleichmäfsiges Material kaum zu rechnen sein dürfte. Zu diesen Oelen sind in erster Linie die Brennölrückstände, sogen. Residuen, zu rechnen. Von den Oelen amerikanischer Herkunft zeigen die Spindelöle bei 0,908 bis 0,911 spec. Gew. einen Viscositätsgrad von 3,13 bis 3,32 bei 50° C., helle amerikanische Oele für Dampfmaschinen und als Ersatz von Rüböl u. s. w. sind mir nicht bekannt geworden. Das einzige mir vorliegende helle Oel dieser Art zeigt 0,920 spec. Gew. bei einem Viscositätsgrade von 4,23 bei 50° C. und ist nur in beschränktem Mafse für genannte Zwecke zu verwenden. Für diese Zwecke sind also aus amerikanischem Rohöle helle Oele nicht oder doch nur unvortheilhaft herzustellen. Die Cylinderöle zeigen bei einem specifischen Gewichte von 0,886 bis 0,899 einen Viscositätsgrad von 4,17 bis 4,82 bei 100° C.

Bei Vergleich der amerikanischen und russischen Oele mit einander für die berührten Gebrauchszwecke ergibt sich betreffs ihrer Zähflüssigkeit ferner, dafs den Maschinenölen russischer Abstammung wesentlich höhere Schmierfähigkeit eigen ist gegenüber denjenigen amerikanischer, steht doch das amerikanische Oel von 0,920 spec. Gew. für Maschinen-

Herkunft und Gebrauchszweck	Spec. Gewicht bei 17½° C.	Beginn der Dampf-entwickelung	Flammpunkt	Brennpunkt	Erstarrt schmalzartig bei	Bis 310° über-gehende Antheile in Vol.-Proc.
Rufsland.						
Für Spindeln und ähnliche Masch.	0,895	105	163	190	—10° flüssig	1
„	0,895	110	165	194	—10° „	1,5
„	0,893	105	167	193	—10° „	10.0
„	0,895	110	164	193	—10° „	8,0
Für Dampfmaschinen, als Ersatz für Rüböl, Olivenöl u. s. w. . .	0,909	128	197	234	—10° „	5,0
Für Dampfmaschinen, als Ersatz für Rüböl, Olivenöl u. s. w. . .	0,905	120	195	234	—10° „	5,5
Für Dampfmaschinen, als Ersatz für Rüböl, Olivenöl u. s. w. . .	0.906	120	180	220	—10° „	4.0
Für Dampfmaschinen, als Ersatz für Rüböl, Olivenöl u. s. w. . .	0,903	125	195	235	—10° „	6,0
Für Dampfmaschinen, als Ersatz für Rüböl, Olivenöl u. s. w. . .	0,905	123	185	230	—10° „	5.0
Für Dampfcylinder	0.916	130	215	265	—10° „	36,0
„	0,923	118	208	235	— 8° erstarrt	16,0
„	0,916	130	227	283	— 7° „	38,0
„	0,911	110	218	267	—10° „	27,0
„	0,916	130	238	280	— 7° „	27,5
„	0,912	110	188	225	—10° „	4,0
„	0.916	142	218	264	—10° flüssig	10,5
Für Achsen, Transmissionen, gewöhnliche Zwecke	0,916	100	170	200	—10° „	5,0
Für Maschinen, Locomotiven u. s. w.	0,920	120	185	212	— 8° erstarrt	2.0
„ schwerste Belastung	0,909	127	187	233	—10° flüssig	14,0
„ Achsen, Transmissionen. . .	0,913	97	170	196	—10° „	5,0
„ gewöhnlichere Schmierzwecke	0,908	80	138	170	—10° „	21,0
„ Maschinen, Transmissionen .	0,906	120	191	231	—10° „	4,5
„ Achsen	0,909	82	142	180	—10° „	13,0
„ Gasmotoren und leichteren Betrieb	0,900	115	175	207	—10° „	5,0
Amerika.						
Für Spindeln u. s. w. und zum Mischen mit fetten Oelen . . .	0,911	110	187	234	— 2°	0,0
Für Spindeln	0,908	120	200	240	— 2°	0,5
„ Maschinen	0,920	125	206	245	0°	3,0
„ Dampfcylinder	0,886	185	283	330	+ 5°	35,0
„ „	0,899	185	280	344	+ 4°	30,0
„ Achsen, Transmissionen . .	0.884	80	190	222	— 3°	1,0

Farbe bei durchfallendem und auffallendem Lichte		Viscositätsgrad Wasser = 1						
		20⁰	30⁰	50⁰	60⁰	70⁰	100⁰	150⁰
hellgelb	grünlich u. blau	11,82	—	3,40	—	—	1,53	—
„	„	10,96	—	3,15	—	—	1,40	—
„	„	11,82	—	3,44	—	—	1,55	—
„	„	11,03	—	3,36	—	—	1,53	—
gelb	„	—	—	6,28	—	—	1,76	—
„	„	—	—	6,05	—	—	1,77	—
„	„	—	—	5,86	—	—	1,71	—
„	„	—	—	6,34	—	—	1,86	—
„	„	—	—	6,05	—	—	1,80	—
rothgelb, transparent	„	—	—	11,65	8,55	5,09	2,21	1,42
schwarzbraun	grünl., ohne blau	—	—	—	12,01	8,26	2,88	1,53
dunkelroth	„ wenig blau	—	—	16,19	9,34	6,73	2,50	1,48
rothgelb	„	—	—	10,44	7,13	5,67	2,15	1,38
dunkelroth, transparent	„	—	—	—	10,92	6,76	2,65	1,48
schwarzbraun	grünlich	—	—	12,40	8,51	5,78	2,30	1,44
röthlich	grünl., wen. blau	—	—	10,23	7,00	4,44	2,07	1,36
schwarzbraun	grünlich	—	—	8,73	—	—	2,03	—
„	„	—	—	13,84	—	—	2,42	—
hellroth	grünlich u. blau	—	—	7,94	—	—	1,88	—
schwarzbraun	grünlich	—	—	10,38	—	—	2,21	—
„	„	—	—	8,84	—	—	2,05	—
„	grünlich u. blau	—	—	6,40	—	—	1,78	—
„	grünlich	—	—	7,30	—	—	2,09	—
gelb	grünlich u. blau	—	—	4,50	—	—	1,63	—
hellgelb	grünlich u. blau	9,23	4,80	3,13	—	—	1,46	—
„	„	10,96	6,46	3.32	—	—	1,61	—
röthlichgelb	„	—	8,90	4,23	—	—	1,65	—
transparent röthlichgelb	grünlich	—	—	—	—	11,73	4,17	1.78
schwarzbraun	„	—	—	—	—	12,61	4,82	1.92
„	„	—	14,73	—	—	6,09	—	2,00

Herkunft und Gebrauchszweck	Spec. Gewicht bei 17½° C.	Beginn der Dampf-entwickelung	Flammpunkt	Brennpunkt	Erstarrt schmalzartig bei	Bis 310° über-gehende Antheile in Vol.-Proc.
Deutschland.						
a) Hannover.						
Für Maschinen, Transmissionen u. s. w.	0,928	95	155	193	— 9⁰	5,0
Für Transmissionen, Achsen . .	0,916	100	164	193	—10⁰ flüssig	3,0
„ gewöhnlichere Schmierzwecke	0,910	95	162	193	—10⁰ „	3,0
b) Elsafs.						
Für gewöhnliche Schmierzwecke .	0,924	105	152	195	— 2⁰	9,0
„ Mischzwecke und leichteste Maschinen	0,885	80	115	142	—10⁰ flüssig	60,0
c) Sachsen.						
Für gewöhnlichere Schmierzwecke	0,994	80	135	168	— 6⁰	20,0
„ Mischzwecke	0,897	80	126	150	0⁰	50,0
„ „	0,904	80	126	150	0⁰	17,0
Pflanzen- und Thieröle.						
Rüböl, roh	0,920	170	265	—	—10⁰ flüssig	—
„ raffinirt	0,911	185	305	—	—10⁰ „	—
Erdnufsöl	0,917	195	300	—	— 6⁰ erstarrt	—
Sesamöl	0,920	180	280	—	—10⁰ flüssig	—
Olivenöl	0,914	145	205	—	—10⁰ „	—
Ricinusöl	0,963	195	275	—	—10⁰ „	—
Leinöl	0,930	185	285	—	—10⁰ „	—
Robbenthran	0,922	162	240	—	—10⁰ „	—
Klauenöl	0,916	215	305	—	—10⁰ „	—
Talg	0,951	180	265	—	+42⁰ erstarrt	—

schmierung mit 4,23 um 1,63 hinter dem tiefst stehenden russischen hellen Maschinenöle mit 5,86 zurück. Im Gegensatze hierzu sind die amerikanischen Cylinderöle den russischen bezüglich ihrer Zähflüssigkeit wesentlich überlegen. In Ergänzung dieser Eigenthümlichkeiten sei bemerkt, dafs nach den Versuchen von *C. Engler* (*Das Erdöl von Baku*, 1886 S. 76) wiederum bei den leichteren Destillaten der Rohöle, dem Brennöle, das Verhältnifs umgekehrt ist, indem die amerikanischen Brennöle eine höhere Viscosität als die russischen besitzen.

Verfolgen wir ferner das Verhalten des specifischen Gewichtes bei steigendem Siedepunkte, so nimmt dasselbe bei den russischen Oelen stetig zu, für die Spindelöle von 0,893 bis 0,895, für helle Maschinenöle von 0,903 bis 0,909, dunkle Maschinenöle von 0,900 bis 0,920 und für

Farbe bei durchfallendem und auffallendem Lichte		Viscositätsgrad Wasser = 1						
		20°	30°	50°	60°	70°	100°	150°
schwarzbraun	grünlich	—	—	15,48	—	—	2,69	—
„	„	—	—	8,65	—	—	1,73	—
„	„	—	—	3,84	—	—	1,63	—
bräunlichgrün	grünlich	—	—	4,55	—	—	1,60	—
hellgelb	grünlich u. blau	2,01	—	1,92	—	—	1,25	—
schwarzbraun	fast ohne grün	10,96	—	3,17	—	—	1,40	—
hellgelb	stark grünlich	1,76	—	1,86	—	—	1,25	—
schwarzbraun	„	2,88	—	2,36	—	—	1,28	—
		9,03	—	4,0	—	—	1,78	1,34
		11,88	—	4,96	—	—	2,05	1,40
		10,17	—	4,03	—	—	1,82	—
		9,80	—	4,03	—	—	1,82	—
		10,30	—	3,78	—	—	1,80	—
		—	—	16,46	—	—	3,01	—
		6.36	—	3,21	—	—	1,76	—
		8,07	—	3,50	—	—	1,76	—
		11,63	—	4,44	—	—	1,92	—
		—	—	5,19	—	—	2,50	1,73

Cylinderöle 0,911 bis 0,923. Ganz anders verhalten sich in dieser Beziehung die amerikanischen Oele, welche zeigen: für Spindelöle 0,908 bis 0,911, helles Maschinenöl 0,920, dunkles Maschinenöl 0,884 und endlich für Cylinderöle 0,886 bis 0,899 spec. Gew. Es zeigen also die Cylinderöle als höchst siedende Destillate ein weit niedrigeres specifisches Gewicht als die vorhergehenden leichteren Antheile. Die Dichte der Cylinderöle liegt innerhalb derjenigen der dunklen Maschinenöle und Mischöle und erreicht nicht einmal diejenige der Spindelöle.

Die wechselseitige Stellung gestaltet sich bei steigendem Siedepunkte derart, dafs die amerikanischen Oele von 0,908 bis 0,920 spec. Gewicht in Zähflüssigkeit und somit auch Gebrauchszweck den russischen von 0,893 bis 0,900 spec. Gew. entsprechen, dagegen diejenigen ameri-

kanischer Herkunft von 0,884 bis 0,899 spec. Gew. denjenigen russischer Herkunft von 0,900 bis 0,923 spec. Gew. Es differirt also für Oele gleicher Zähflüssigkeit das specifische Gewicht um 0,015 bis 0,020 bezieh. 0,016 bis 0,024.

Diese Zahlen lassen aber noch weiter erkennen, dafs die amerikanischen Cylinderöle in Zähflüssigkeit und Flammpunkt und somit Schmierfähigkeit denjenigen russischer Herkunft überlegen sind und umgekehrt die russischen Maschinenöle denjenigen amerikanischer Herkunft.

Dafs dies thatsächlich der Fall ist, hat sich auch in der Praxis bei versuchter Einführung russischer Cylinderöle gezeigt. Der Vorzug amerikanischer Spindelöle vor den russischen ist, wie aus unseren Versuchen hervorgeht, keineswegs der Viscosität zuzuschreiben; hier kommt vielmehr aufser Farbe, Geruch und absoluter Reinheit in erster Linie die höhere Preislage der russischen Spindelöle in Betracht.

Um irrigen Auffassungen zu begegnen, sei bemerkt, dafs in die für amerikanische Oele angezogenen Grenzen von 0,884 bis 0,899 spec. Gew. auch die Mischöle fallen, die jedoch eine Berücksichtigung nicht fanden und ebenso, wie die russischen Mischöle von 0,870 bis 0,885 spec. Gew., denen sie entsprechen, in der Tabelle fehlen. (Schlufs folgt.)

Walzentische zum Ueberheben bei Triowalzwerken.

Die Walzentische sind nach dem Amerikanischen Patent zu beiden Seiten des Walzengerüstes angeordnet. Sie bestehen aus einer Anzahl angetriebener Transportwalzen t (Fig. 7 Taf. 14) und werden von beiderseits angebrachten Hebeln h, welche auf Wellen w festgekeilt sind, getragen. Auf jeder Welle ist ferner ein niederhängender Hebel h_1 aufgekeilt. Die Enden dieser Hebel sind unter einander durch Verbindungsstangen r verkuppelt. Durch das Lenkerstangenpaar l ist das ganze System mit dem Kolben eines Treibcylinders verbunden. Bei der angedeuteten, tiefsten Stellung der Tische wird das Walzstück von links zwischen die Unter- und die Mittelwalze eingeführt; dabei steht die erste Transportwalze des linken Tisches dicht an den Walzen, während die des rechten weiter von denselben entfernt ist. Der Anschlufs an die Walzen wird durch die an den Walzenständern gelagerte Führungswalze f bewerkstelligt. Beim Vorwärtsgang des Treibkolbens werden beide Tische über die Höhe der Mittelwalze gehoben, wobei der rechte Tisch gegen die Walzen rückt, während sich der linke von denselben entfernt. Eine zweite links an dem Walzengerüste angeordnete Führungswalze f_1 vermittelt auch hier einen bequemen Uebergang des Walzstückes von den Walzen auf den linksliegenden, gehobenen Tisch. *K.*

Bücher-Anzeigen.

Die Baumechanik auf Grundlage der Erfahrung; von Prof. *L. Tetmajer.*

Von diesem umfangreichen Werke sei in Sonderheit die erste Hälfte des II. Theiles desselben unter dem Titel: *Die angewandte Elasticitäts- und Festigkeitslehre* einer eingehenden Würdigung unterzogen, um die Vorzüge der ge-

wählten Behandlungsweise des Stoffes, sowie die Grundlagen für den Aufbau der Entwickelungen und ihrer Ergebnisse klar zu stellen. Die gründliche Durchsicht dieser hervorragenden Publikation ergibt, dafs der Verfasser bei Erledigung seiner Aufgabe den technologisch-constructiven Standpunkt einnahm.

Hierdurch ist es einerseits gelungen, die *Versuchs*methode, sowie die Ausnutzung ihrer Ergebnisse schon für den ersten Ansatz der theoretischen Entwickelungen zu vollen Ehren zu bringen und so in imponirender Weise darzulegen, dafs das wissenschaftliche Experiment eine Bedeutung verdient und thatsächlich besitzt, welche für die rationelle Lösung der theoretischen Probleme von entscheidendem Einflusse ist, und andererseits die Vorzüge der zeichnerischen Methode in mafsgebenden Fällen für die Zwecke der Baumechanik klar zu legen, welche in der raschen und übersichtlichen Lösung von speciellen Aufgaben aus dem Gebiete der angewandten Elasticitäts- und Festigkeitslehre begründet sind.

Der Verfasser hat auch volle Berechtigung zur Vertretung des technologischen Standpunktes, insonderheit zur Einflufsnahme auf die Lösungen der einschlägigen Aufgaben, nachdem ihm, als hervorragenden Festigkeitstechniker, ein selbständig erworbenes Versuchsmaterial zur Verfügung stand, für dessen Vielseitigkeit und Reichhaltigkeit die „angewandte Elasticitäts- und Festigkeitslehre“ als ein überraschendes und ungewöhnliches Beispiel angesehen werden mufs, welches noch an Nützlichkeit und Belehrungsfähigkeit durch die Art und Weise der Verbindung der erlangten Versuchsergebnisse, sowie durch die Methoden ihrer Ausnützung wesentlich gewinnt.

Wenn man bedenkt, welche Mühe und Aufopferung die Erlangung verläfslicher und unbedingt brauchbarer Versuchsresultate erheischt, so mufs die durch die vorgelegten experimentellen Arbeiten des Verfassers nachgewiesene Arbeitskraft in besonderer Weise anerkannt werden.

Wir sind der Anschauung, dafs der Hauptwerth des Werkes, welches alle bisher erschienenen einschlägigen Publikationen im Grunde der Einführung eines so reichen, gewählten und durchaus vertrauenswürdigen, weil übergrofsen Versuchsmateriales weit überragen mufs, eben in der glänzenden Vertretung des technologischen Standpunktes im Sinne und zu Gunsten der Anlage und Ausnützung der Theorien der Festigkeitslehre gelegen ist, wodurch es allein möglich ist, die noch bestehende Kluft zwischen Theorie und Praxis zu überbrücken und in ihren schädlichen Wirkungen abzuschwächen und diese endlich auszugleichen.

Der moralische Hauptwerth des vorliegenden Werkes ist in dem vollen und gelungenen Nachweise von der unbedingten Nothwendigkeit der ***Anerkennung*** des wissenschaftlichen Versuches und seines mafsgebenden Einflusses auf die Richtung und Art der reinen wissenschaftlichen Speculation auf dem Gebiete der Baumechanik und nicht minder für sämmtliche bautechnische Disciplinen gelegen, um die rein wissenschaftlichen Untersuchungen und Lösungen mit denen der ausführenden Praxis in befriedigende Uebereinstimmung zu bringen.

Wenn nun auf eine Erläuterung des Hauptinhaltes des Werkes übergegangen wird, so möge zunächst hervorgehoben werden, dafs die Gliederung des reichen Stoffes durchaus sachgemäfs durchgeführt erscheint, und dafs der ***Methode*** der Dimensionirung der beanspruchten Constructionselemente im Sinne der durchgeführten Specialisirung der Grundgleichungen der Festigkeitslehre, ferner der ***Wahl*** der zulässigen Inanspruchnahme des gewählten Materiales, endlich der Mittheilung der mafsgebenden ***Festigkeitsgrößen*** über dieselben, volle Berücksichtigung zu Theil wurde, wodurch ein sehr belehrendes Studienmaterial gesichert erscheint; die für die behandelten vier mafsgebenden Specialfälle der Festigkeitslehre ausgearbeiteten „Anwendungen“ und „speciellen Beispiele“ schliefsen den gewählten Lehrstoff in überzeugender Weise ab und gestatten die Verwerthung desselben unmittelbar für die ausführende Praxis.

In der Einleitung wird das ***Hoocke***'sche Proportionalitätsgesetz, der Begriff „ursprüngliche“ wie „natürliche“ Elasticitätsgrenze, neben den Begriffen „Flufs“-Quetschgrenze u. s. w., sowie das ***Wöhler***'sche Gesetz mit der von ***Bauschinger***

gegebenen weiteren Präcisirung erläutert, und hierbei dem neuesten Standpunkte der experimentellen Festigkeitslehre Rechnung getragen.

Von Wichtigkeit erscheint der Begriff von der „ursprünglichen“ Elasticitätsgrenze, als solche Grenze für das im *Anlieferungszustande* befindliche Constructionsmaterial, weil sich auf diese Grenze sehr wohl die sogen. zulässigen Inanspruchnahmen desselben beziehen lassen; denn die ursprüngliche Elasticitätsgrenze ist eine absolute Grenze, welche von der Versuchsmethode unabhängig ist, im Gegensatze zur sogen. natürlichen Elasticitätsgrenze, welche als „künstliche“, bereits veränderte Grenze aufzufassen ist. Beide Elasticitätsgrenzen sind für den Maschinenbau von Bedeutung, die erstere in den weitaus überwiegenden Fällen die mafsgebende, die letztere in besonderen Fällen bei Anwendung von Gestängen, Ketten, Seilen, Drähten u. s. w. mit grofsem Vortheile ausgenützt. Es sei schon an dieser Stelle bemerkt, dafs der Verfasser durchaus die *ursprüngliche* Elasticitätsgrenze der behandelten Materialien in den gelieferten Zusammenstellungen vorführt, allein von derselben bei Ermittelung der zulässigen Inanspruchnahme *keinen* Gebrauch macht. Die vom Verfasser für seine Entwickelungen eingeführte Beziehung der mehrgenannten zulässigen Inanspruchnahme auf die *Festigkeits*grenze des Materiales entspricht der im constructiven Maschinenbau bestehenden Uebung nicht, für welchen allerdings hauptsächlich Materialien mafsgebend sind, deren ursprüngliche Elasticitätsgrenzen (ausgenommen Bronce-, Gufseisen u. s. w.) mit voller Schärfe bestimmt werden können. Für die Zwecke der Baumechanik mag mit besonderer Rücksichtnahme auf die natürlichen und künstlichen Bausteine, ferner auf die Bindemittel u. s. w., welchen die Elasticitätsgrenze fehlt, die Reduction der zulässigen Inanspruchnahme auf die Festigkeitsgrenzen begründet sein.

Im folgenden Abschnitte wird dem Begriffe „Materialqualität“ und der Methode „ihrer Bestimmungsweisen“ eine ausführliche Erläuterung gewidmet und mit Recht, da auf keinem speciellen Gebiete der experimentellen Festigkeitslehre so schwere Irrthümer begangen wurden, als bei Feststellung der sogen. „Qualität des Materiales an sich“. Die Grundsätze, nach welchen der Verfasser eine Klassification und nicht minder einen analytischen Ausdruck für diese und in gewissem Sinne auch für das Mafs der Materialqualität construirte, wurden schon a. O. gewürdigt und als durchaus rationelle anerkannt. Die Einführung der sogen. „Arbeitscapacität“ gestattet in der That die gruppenweise Zusammenfassung der einzelnen Materialsorten betreffend Eisen (im weiteren Sinne) und eine Ordnung derselben ohne Widersprüche und Unzulänglichkeiten.

Eine umfangreiche Zusammenstellung der berechtigten Qualitätsansätze für Stab- und Rundeisen, Façoneisen, Blech und Universaleisen, Gufseisen, Bauholz läfst die Reichhaltigkeit der vom Verfasser selbständig durchgeführten Studien erkennen und wird für allfällige Submissionen von besonderem Werthe sein.

Die im Anschlusse an die Definition des „Balkens“ folgende graphoanalytische Studie über die Formveränderungen seiner Elemente, über die inneren Spannungen bietet mit den gewählten 4 Specialfällen die theoretische Grundlage für die zahlreichen und anregend vorgeführten Anwendungen der Festigkeitslehre. Diese Grundlage ist in höchst einfacher und übersichtlicher Weise geschaffen und bildet das in dieser Studie niedergelegte Material den streng wissenschaftlichen Kern der vorliegenden Publikation, an welchen sich die überaus zahlreichen praktisch-wissenschaftlichen Erläuterungen und Darlegungen aus dem Gebiete der experimentellen Festigkeitslehre ergänzend und in praktischer Richtung belehrend, anschliefsen. Diese Erläuterungen beziehen sich, wie schon eingangs erwähnt, auf die Methode der Dimensionirung, auf die Wahl der zulässigen Inanspruchnahme und auf eine Feststellung der mafsgebenden Festigkeitsgröfsen für die einschlägigen Materialien, endlich auch auf die Anwendung der entwickelten Regeln zur Bestimmung der hauptsächlichsten Festigkeitsdimensionen auf instructive Beispiele der Bau- und Maschinenpraxis.

Es mufs im Folgenden auf den Inhalt dieser Partien der Publikation

näher eingegangen werden, da sie viele auf Grund controlirter Versuche und Versuchsresultate verfafste Rechnungsmethoden für einzelne Constructionselemente enthalten, aus welchen die *fortschrittliche* Tendenz des Werkes am klarsten zu erkennen sein wird.

Bei Behandlung des *ersten* Specialfalles (Normalelasticität und Festigkeit) wird eine sehr reichhaltige Zusammenstellung der Festigkeitsgröfsen für die wichtigsten Materialien der Ingenieur- und Maschinenmechanik geboten, welchen Mittheilungen über die zulässigen Inanspruchnahmen derselben mit Rücksicht auf die mafsgebenden Arten ihrer Inanspruchnahme angeschlossen sind. Die weitere Studie über die Inanspruchnahme des schmiedbaren Eisens (Zug, Druck) vom Boden des *Wöhler*'schen Gesetzes ist für die Ingenieure und Maschinenbauer von gleicher Wichtigkeit, und ergänzen die Ergebnisse derselben die für die ausführende Praxis wichtigsten Mittheilungen über die sogen. zulässige Inanspruchnahme der Bau- und Constructionsmaterialien unter Wahrung des neuesten Standpunktes in erwünschter Weise.

Dem Verfasser gebührt ein besonderes Verdienst für seine nunmehr mafsgebenden Studien über die zulässige Inanspruchnahme und der freien Knickungslänge der Steinmaterialien, des Bauholzes, des Gufs- und schmiedbaren Eisens, wenn deren Knickungsfestigkeit in Betracht zu kommen hat. Die Einführung des Abminderungscoefficienten (α), sowie die für zahlreiche Einzelfälle durchgeführte Bestimmung der Erfahrungszahl (η), welche nunmehr für die wichtigsten Materialien festgestellt erscheint, gestatten die Frage der zulässigen Inanspruchnahme derselben für den Fall der Anstrengung auf Knickungsfestigkeit mit voller Sicherheit in einfachster Weise zu lösen. In innigem Zusammenhange mit dieser Frage steht jene, betreffend die freie Knickungslänge, welche von dem Befestigungsfalle des Knickstabes beeinflufst wird, und auch für *drei* Specialfälle bestimmt wird. Obschon die eben angedeutete Studie schon a. O. eingehend gewürdigt wurde, so sei nochmals hervorgehoben, dafs die Ergebnisse derselben für den Ingenieurbau von entscheidender Wichtigkeit sind und durch dieselben den Untersuchungen der Knickungsfestigkeit der Constructionsmaterialien eine neue sichere, auf reiche Erfahrung fufsende Grundlage gegeben wurde.

Von den zahlreichen, sachgemäfs gewählten Anwendungen der Regeln über den ersten Specialfall sei zunächst jene betreffend die Kettendimensionirung hervorgehoben, um in Uebereinstimmung mit dem Verfasser feststellen zu können, dafs die zulässige Inanspruchnahme fertiger Ketten mit $\sigma_z = 1^t{,}00$ für 12^{cm} entschieden zu hoch gegriffen ist, und für die Gliederketten der Hebemaschinen erfahrungsgemäfs bemessen wird mit $\sigma_z = 0^t{,}6$ für 12^{cm} (offene, enge Kette aus Schweifseisen), ferner mit $\sigma_z = 0^t{,}8$ für 12^{cm} (Stegkette aus Schweifseisen), so dafs das Verhältnifs der Inanspruchnahme für beide Arten von Gliederketten den Werth 0,75 erreicht.

Eine weitere wichtige Anwendung bezieht sich auf die Bestimmung der Wandstärke von Röhren mit *innerem* Drucke. Sehr erwünscht ist die bei dieser Gelegenheit verfafste Zusammenstellung der verschiedenen empirischen Regeln zur Berechnung der Wandstärke (s) gufseiserner Wasserleitungsröhren; überhaupt liefert das Kapitel der Anwendungen für den ersten Specialfall ein vorzüglich gewähltes, nach allen wesentlichen Richtungen des Ingenieur- und Maschinenbaues reichendes Studienmaterial.

Der *zweite* Specialfall (zusammengesetzte Normalfestigkeit) ist ebenso wichtig und ebenso häufig in Frage kommend, wie der Fall der reinen Normalfestigkeit, daher eine Ausbildung dieser Studien, sowie deren mafsgebende Ergänzungen auf Grund zahlreicher experimenteller Arbeiten des Verfassers voll begründet ist. Auch die Art der Behandlung dieses zweiten Specialfalles, insbesondere die Entwickelung und Specialisirung der hier mafsgebenden Erfahrungszahl (ζ) bekundet die fortschrittliche Tendenz des in Rede stehenden Werkes.

Die Anwendungen der hier gebotenen Regeln für Stein-, Holz- und Eisenconstructionen sind unmittelbar der Baupraxis entnommen, daher überzeugend.

Der *dritte* Specialfall handelt von der Transversalelasticität und Festigkeit. Die zulässige Inanspruchnahme eines Materiales auf „Scheren“ wird auf

den Coefficienten der Zug- und Druckfestigkeit ($\sigma_s = \alpha \cdot \sigma_z$) bezogen, und liefert der Verfasser auch für diesen Specialfall ein reiches Material für die Bestimmung des Verhältnifswerthes ($\alpha = \sigma_s : \sigma_z$), nebst zahlreichen Angaben betreffend die selbständig ermittelten Coefficienten der Scherfestigkeit der wichtigsten Bau- und Constructionsmaterialien.

Die Ermittelung des Werthes (α) für Materialien, welche zu *Niet*verbindungen verwendet werden, ferner die Feststellung der zulässigen Inanspruchnahme auf „Scheren" der Nietverbindungen. bezieh. deren Elemente, und zwar mit besonderer Rücksichtnahme auf die Art der Herstellung der Nietlöcher und der Grenzspannungen ($R_{min.} : R_{max.}$) verdient eine besondere Hervorhebung, indem durch die erledigte Studie eine weitere Präcisirung der Grundlage für die rechnungsmäfsige Erledigung der einschlägigen Fragen geschaffen wurde.

Unter den Anwendungen der Regeln des dritten Specialfalles seien jene auf Nieten und Nietungen hervorgehoben; die Abhandlung über den Werth der Lochungsmethoden liefert den Nachweis der reichen Erfahrungen des Verfassers auf diesem Specialgebiete, welche hier in dankenswerther Weise verallgemeinert werden. Die Theorie der Träger und Rohrnietungen für die wichtigsten Specialfälle ist mit eingehender Berücksichtigung jener vom Verfasser ermittelten Erfahrungszahlen modificirt und in fortschrittlicher Weise ergänzt, welche Zahlen sich durch den Einflufs der verschiedenen Lochungsmethoden für die Nietbleche und in Folge der Verschiedenheit der zulässigen Scher- und Zuginanspruchnahme der Materialien in den Elementen der Nietverbindungen ergeben müssen. und welche — wie erwähnt — seitens des Verfassers auf Grund zahlreicher Festigkeitsuntersuchungen sicher gestellt wurden.

Der *vierte* Specialfall behandelt die Theorie der Biegungsfestigkeit, welchem wieder ein umfassendes Erfahrungsmaterial über die zulässige Inanspruchnahme der Materialien auf Biegung angeschlossen ist. Es handelt sich hier wieder um die Einführung und Specialisirung des Vermittelungscoefficienten $\mu = \sigma_b : \sigma_z$, als Verhältnifswerth für die zulässige Inanspruchnahme auf Biegung und Zug. Nach Versuchen des Verfassers und *Bach*'s (Gufseisen) ergaben sich mittlere Werthe von μ für Stein, Bauholz, Gufseisen und Schmiedeeisen. Für letzteres Material wird $\mu = 1{,}00$ gesetzt. Der Verfasser beruft sich diesbezüglich auf seine auch mitgetheilten Versuchsreihen mit den deutschen Normalprofilen in Flufseisen und Schweifseisen, welche in der That die Mittelwerthe $\mu = 0{,}98$ bezieh. 0,97 ergeben. Referent stellt sicher, dafs für Biegestäbe (aus Schweifs- und Flufseisen) von kreisförmigem und rechteckigen Profile der Verhältnifswerth μ wesentlich von der Einheit nach oben abweicht.

Die Anwendungen der Regeln für den vierten Specialfall liegen im Gebiete der Baumechanik.

Wir können am Schlusse des Berichtes nur dasjenige wiederholen, was schon am Eingange desselben zur Kennzeichnung der neuesten Publikation von Prof. *L. Tetmajer* hervorgehoben werden mufste, und begrüfsen das Werk mit besonderem Interesse, nachdem es thatsächlich auf Grundlage der Erfahrung aufgebaut ist, und hierdurch einer zu lange vernachläfsigten, aber durchaus rationellen Methode mit Erfolg Bahn gebrochen wird, welche zur allgemeinen Anerkennung und Annahme nur solcher entschiedener Beispiele bedarf, wie sie durch das vorliegende Werk selbst repräsentirt sind. Der praktisch-wissenschaftliche Inhalt desselben kann und wird wohl erweitert, aber nicht bestritten werden können, denn er steht auf der Grundlage der Erfahrung, welche nunmehr nach jahrelangen Bemühungen gesammelt, allen Interessenten der Baumechanik zur Verfügung gestellt ist. Möge sie auch gewürdigt werden. *Gollner.*

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Edison's neuer Phonograph.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Th. A. Edison hat auf der Pariser Ausstellung auch seinen Phonographen (vgl. 1888 **269** * 119. 1889 **271** 44; vgl. auch über ***Berliner***'s Gramophon — D. R. P. Kl. 21 Nr. 45048 vom 8. November 1887 — und *Tainter*'s Graphophon, 1888 **269** * 115. **270** 383 und 384) in dessen neuester Einrichtung vorgeführt. Derselbe wird mittels eines Elektromotors getrieben (vgl. Englisches Patent Nr. 17175 vom 14. December 1887). Die neueren Verbesserungen haben namentlich den Zweck, die Aussprache der Vocale und der Zischlaute deutlicher zu machen, zugleich erleichtern sie die Handhabung und Instandhaltung des Phonographen.

Die Zischlaute werden beträchtlich klarer, wenn man den die Wellenlinien einarbeitenden Stift nicht normal, sondern schief gegen die Fläche des Phonogramms wirken läfst, so dafs nach Fig. 1 die tangentiale Componente seiner Bewegung abwechselnd gleichgerichtet und entgegengesetzt gerichtet mit der Bewegung des Phonogramms ist, je nachdem sich die Spitze von dem letzteren entfernt oder ihm nähert. Fig. 2 zeigt die Form der dabei entstehenden Linien; dieselben sind unsymmetrisch und geben, da die Kraft des Phonographen mit der Steilheit der Linie wächst, deutlichere Aussprache, besonders bei den Zischlauten, deren Wellen in beiden Fällen weit schwächer sind als die der Vocale. Uebrigens müssen die plötzlichen Abfälle sich am Ende und nicht am Anfange der Wellen befinden, so dafs der sprechende, die Rede wiedergebende Stift, unter dem sich die Welle in der Richtung c_1 c hinbewegt, zuerst den steilen Abfall erklimmt und dann allmählich auf der Neigung herabgeht, ohne auf den Grund derselben aufzustofsen und zurückzuprallen zum Schaden für die Klarheit der Töne, wie dies geschehen würde, wenn die Rücken anders gestellt wären.

Bei gleicher Höhe der Welle bewegt sich das Phonogramm während der Hebung des Stiftes bei den unsymmetrischen Wellen (Fig. 2) nur halb so weit in der Richtung von c nach c_1, als bei symmetrischen Wellen, die Hebung des Stiftes und der tönenden Platte erfolgt daher im ersteren Falle zweimal so rasch.

Bei der Anordnung nach Fig. 1 erhält der um a drehbare Stiftträger l eine solche Länge, dafs die wagerechte Componente der Bewegung des Stiftes bei dessen Eindringen in das Phonogramm h der Bewegung des letzteren entgegengesetzt ist. Der Stift verlängert so die Welle während der Zeit seines Eindringens $m\,n$, er verkürzt sie dagegen in $n\,o$, während die Platte F emporgeht, weil er sich dann in demselben Sinne wie das Phonogramm bewegt. Die Neigung d, unter welcher der Stift wirkt, kann man durch Veränderung der Lage der Achse a und durch Aenderung der Länge des Armes l verändern. Gibt

man der schwingenden Platte eine Neigung, wie in Fig. 3, so kann der Arm *l* sehr lang sein.

Edison hat ferner auch die Form des einschneidenden Stiftes geändert. Diese sich von der Form des Stiftes in *Tainter*'s Graphophon unterscheidende Form ist so gewählt, dafs der Stift sich dem Wachse des Phonogrammes unter ähnlichen Winkeln nähert und von ihm entfernt, wie sie bei den Werkzeugen zur Metallbearbeitung vorkommen, so dafs er aus diesem Wachse sehr reine Linien *h* und ohne Grat *ausschneidet*.

Die im aufnehmenden Instrumente benutzten Platten sind aus Glas von $0^{mm},010$ Dicke, das sich nicht ändert, gegen Feuchtigkeit unempfindlich, sehr gleichartig und elastisch ist. Sie werden zwischen zwei Kautschukkränzen festgehalten, die sich der Kraft der Stimme angepafst beliebig stark zusammenpressen lassen. Der Stift im sprechenden Instrumente ist äufserst leicht und wird vollkommen so geführt, dafs er genau der Achse der Linie folgt; das Fortschleudern desselben zu Folge der lebendigen Kraft wird durch die Reibung einer entsprechend durch eine Schraube gespannten Feder *R* (Fig. 4 und 5) verhindert, die sich mit Reibung an die Achse *a* legt und zugleich ein Spiel derselben nicht zuläfst. Diese Feder kann auch durch ein Reibungsnäpfchen *d* (Fig. 6) ersetzt werden. Uebrigens ist der Stift mit der Platte durch ein kleines Gelenkstück verbunden, das ihm gestattet, sich in wagerechter Richtung ein wenig zu verschieben, während er doch den lothrechten Bewegungen der Platte genau folgt, von der man so eine starke Inanspruchnahme fern hält.

Obgleich auch in dem sprechenden, die in dem Phonogramm niedergeschriebene Rede wiedergebenden Instrumente Glasplatten verwendbar wären, so zieht *Edison* hier doch Platten aus gefirnifster Seide vor, deren Spannung durch den sich dagegen stemmenden Ring *N* (Fig. 7) geregelt wird. Der Stift ist aus einem Stäbchen Phosphorbronze gebildet, dessen Spitze mit Trippel polirt ist; dasselbe ist unter einem Bügel gespannt, der mittels Kork auf der Mitte der Platte befestigt ist.

Das Phonogramm-Wachs wird, bevor der Stift des aufnehmenden Instrumentes dasselbe bearbeitet, vollkommen mittels eines Werkzeugs *K* (Fig. 8) geglättet, dessen Arbeitskante schief steht, damit sie den unvermeidlichen Glättrissen eine gegen die Phonogrammlinien oder gegen die Arbeitskante des Stiftes geneigte Lage ertheilt und so denselben weniger zittern macht.

Dem Wachs zieht *Edison* oft die Verwendung von Seife, ölsaurem oder talgsaurem Blei oder Magnesia vor, das durch Ceresine oder ein ganz gleichartiges Gemisch aus 100 Th. Dammarharz und 65 Th. Ceresine gehärtet wird, für seine Phonogramme vor.

In Fig. 9 und 10 ist die Aufsteckung einer aufnehmenden Platte und des Glättmessers *Q* dargestellt, das dem schreibenden Stifte mög-

lichst nahe angeordnet wird. Zuerst regulirt man den Abstand des Ganzen und des Glätters vom Phonogramm mittels der Schraube o_1, die sich gegen die Unterlage o_2 stützt, so dafs der Glätter die noch vorhandenen alten Linien beseitigen kann. Dann senkt man die Platte allein um p_1 mittels der Schraube p_2, bis sie einen fortdauernden schwachen Ton zu Folge der Reibung des Stiftes an der geglätteten Partie des Phonogramms von sich gibt. Endlich stellt man das Ganze mittels der Schraube p fest.

Von dem neuen Phonographen *Edison*'s bietet nun Fig. 11 einen Aufrifs, Fig. 12 den Grundrifs, Fig. 13 einen Theil desselben, Fig. 16 eine Seitenansicht, Fig. 14 und 15 aber Einzelheiten.

Die Welle V der phonographischen Walze ist genau centrirt auf den beiden Schrauben d_1 und e. Die Spitze e rechts ist in einen Arm D_1 eingesetzt, welcher nach dem Lüften der Prefsschraube e_1 um das Gelenk D_2 gedreht werden kann, so dafs die ganze rechte Seite frei wird und man das Phonogramm F wegnehmen oder erneuern kann. Die Schraube f (Fig. 13 und 14), deren Kopf in einen Einschnitt der Spitze e greift, drückt diese Spitze gegen D, ohne sie zu drehen, so dafs die Centrirung nicht gestört wird.

Das auf der Stange G bewegliche Rohr G_1 trägt rechts das Gestell H für die Platte H_2 zum Aufnehmen und die Platte H_3 zum Wiedergeben der Rede und berührt links den Führungsarm I_1. Die beiden Platten sind um die Achse H_1 drehbar in einer Weise, welche durch die Anschläge g_3 und g_4 begrenzt wird; diese Anschläge bestimmen die beiden Arbeitslagen der Platten, in denen sie durch den Stift g festgehalten werden können. Die Schraube g_5 gestattet, die Lage des Aufnehmers H_2 so zu reguliren, dafs ein zweites Phonogramm zwischen die Linien des ersten niedergeschrieben werden kann, und der Anschlag g_4 erlaubt dann, den Sprecher H_3 auf die eine oder auf die andere dieser beiden Phonogrammlinien einzustellen. Die Schraube h dient als Führung bei der Verschiebung der Platten parallel zur Bahn I.

Der Führungsarm I_1 stützt sich auf den mit Schraubengewinde versehenen Theil V der Welle D mittels einer stählernen Viertelsmutter h_2 (Fig. 15), die gut gehärtet und eingestellt ist und sich leicht ersetzen läfst. An seinem Ende trägt I_1 noch eine zweite Mutter i, welche man behufs der Zurückbewegung in die steilere Schraube I_2 einlegt. Wenn man das Gestell H der Platten hebt und dieses am Ende seines Hubes, der durch einen Anschlag an dem Stäbchen j_3 begrenzt ist, auf das Gestell des Apparates kommt, tritt der Ansatz j mit dem Ansatze j_1 des Armes I_1 in Berührung und hebt diesen gerade so weit, als nöthig ist, um die Schraube h_2 frei zu machen, aber ohne noch i in Thätigkeit zu bringen; i wird erst durch die Rücklaufstange J (Fig. 11, 13 und 16) in folgender Weise zum Eingriff mit I_2 gebracht. Wenn man die Welle k_3 (Fig. 16) in der Richtung des Pfeiles dreht,

mittels des Scheibchens j_3, so stöfst der Daumen k_2 mit der ersten, weniger vortretenden seiner beiden Erhöhungen gegen den Ansatz k_1 der Stange *J* und versetzt sie in Schwingung, so dafs ihr Rand j_4 zunächst, durch die breiten Köpfe *I* der Schrauben *h*, das Gestell der Platten gerade um so viel dreht als erforderlich ist, um ihren Stift vom Phonogramm abzuheben; hernach hebt er *i* so weit, dafs die Mutter k_2 frei wird, ohne *i* mit I_2 in Eingriff zu bringen, und bei fortgesetzter Drehung hebt endlich der Daumen mittels seines gröfseren Vorsprunges die Mutter *i* so weit, dafs sie vollständig mit der Schraube I_2 in Eingriff kommt.

Die Rücklaufstange *J* kann auch mittels des Fufses durch den Fufstritt J_1 und den Hebel *m* (Fig. 13 und 16) bewegt werden. Für gewöhnlich hält die Feder k_4 die Stange *J* unten, wie in Fig. 15.

Die Skala *K* (Fig. 11 und 13) gestattet, die Platten jederzeit in eine bestimmte Lage einzustellen.

In Fig. 16 sieht man bei *L* den Glätter, der die Oberfläche glatt macht.

Fig. 11 und 12 lassen erkennen, wie der Elektromotor *M* mittels des Riemens n_1 n_2 n_3 die Rolle *E* auf der Welle *V* des Phonographen in Umdrehung versetzt. Die Schraube *c* (Fig. 11), die am Gestell *A* festsitzt, verschiebt dieses auf *B*, indem sie sich gegen den Anschlag c_1 stemmt, und spannt so den Riemen.

Der Elektromotor hat einen *Gramme*'schen Ring und läuft in einem Achatlager, das durch das Rohr N_2 geölt wird; der Ring ist an seiner Achse durch drei Holzscheiben befestigt, in denen sich die Faserrichtung kreuzt.

Der Centrifugalregulator *P* enthält zwei Kugeln, die beim Auseinandergehen zwei Federn spannen und durch diese den Muff P_3 heben. Sobald der Muff die beiden neben einander liegenden und gegen einander isolirten Federn r_1 und r_2 berührt, schliefst er den dem Motor zugeführten Strom, der beständig durch die vier Pole besitzenden Feldmagnete des Motors geschlossen bleibt, durch einen Elektromagnet, welcher jetzt seinen Anker anzieht und dadurch den Stromweg durch den Ring abbricht. Die durch die Schraube Q_2 regulirbare Neigung des Armes *Q* bestimmt den Augenblick, wo P_3 mit r_1 und r_2 in Berührung tritt, und dadurch die gröfste zulässige Umlaufsgeschwindigkeit. Der Elektromagnet von grofsem Widerstande ermöglicht eine genauere und empfindlichere Regulirung, als der Regulator *P* unmittelbar beschaffen könnte (*Revue industrielle* vom 21. September 1889 * S. 373).

Neue Maschinen und Werkzeuge zur Holzbearbeitung.

(Patentklasse 38. Fortsetzung des Berichtes S. 241 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

Die gewöhnlichste Form des Fräsers, der sogen. Kron- oder Stern-Fräser, ist in Fig. 30 Taf. 16 in der Oberansicht, in Fig. 31 in der Seitenansicht dargestellt. Eine Stahlscheibe wird nach der Ergänzung des zu fräsenden Profiles abgedreht und mit Längsnuthen *a* versehen, so dafs die Schneidkanten *b* entstehen. Damit letztere frei arbeiten können und der Fräser nicht, wie man sagt, brennt, mufs von dem gesammten Mantel des Drehkörpers, wie in Fig. 30 angedeutet, zwischen den Schneidkanten *b* etwas abgenommen werden. Alle Punkte der Schneidkanten *b* müssen aber, wie ohne Weiteres erhellt, auf dem Mantel des Drehkörpers liegen. Demnach darf die Schneide *b* des Kehlmessers *A* in Fig. 32 und 33, welches nicht radial, sondern unter einem gewissen Winkel eingestellt ist, nicht als Ergänzung des zu erzeugenden Profiles ausgeführt werden, sondern nach der aus der Profilergänzung sich unter dem Einstellungswinkel ergebenden Projection.

An dem Kehlmesserkopf *B* werden die Messer mit Stiftschrauben oder auch mit in Schwalbenschwanznuthen verschiebbaren Schraubenbolzen *a* festgehalten. Die flachen Messer *A* besitzen zur Aufnahme der Schrauben Schlitze, um entsprechend der Abnutzung weiter vorgeschoben werden zu können. Häufig führt man die Köpfe zur Aufnahme von drei Messern auch dreiseitig aus. Selbstverständlich müssen alle Messer eines Kopfes genau mit einander übereinstimmen und so eingestellt werden, dafs die entsprechenden Punkte der Schneidkanten dieselben Kreise beschreiben. Im anderen Falle würden in jeder Rotationsebene die Schneidkantenpunkte, welche innere concentrische Kreise beschreiben, gar keine oder nur eine unvollkommene Wirkung ausüben.

Das Profil des in Fig. 34 in der Oberansicht, in Fig. 35 in der Seitenansicht dargestellten Fräsers wird entweder auf dem Ovalwerk oder, was mehr üblich ist, entsprechend der beim Zeichnen meist gebräuchlichen Wiedergabe der Ellipse durch Kreisbogen unter Benutzung zweier Punkte *a* und *b* als Centren bei gesonderten Drehprozessen hervorgebracht. Stöfst man alsdann bei einem derartigen Körper in der Richtung der grofsen Ellipsenachse Nuthen *c* ein, so liegt jeder Punkt der entstehenden Schneidkanten in seiner Drehungsebene am weitesten von der Rotationsachse des Fräsers entfernt. Zum Anschärfen werden die Nuthen *c* seitlich erweitert, wobei keine Aenderung des im Holze erzeugten Arbeitsprofiles eintritt. Die erwünschte Eigenthümlichkeit, das ursprüngliche Arbeitsprofil nach der durch Schärfen herbeigeführten Abnutzung beizubehalten, besitzt auch der in Fig. 36 und 37 veranschaulichte Fräser. Der hinter den Schneiden liegende Theil *a* des profilirten Mantels ist nach der Spirallinie geformt und läfst sich, wenigstens so weit er sich in unmittelbarer Nachbarschaft der Schneidkanten befindet, in vortheilhafter Weise auf den zum sogen. Hinterdrehen benutzten Specialdrehbänken herstellen. Es leuchtet ohne Weiteres ein, dafs nach Analogie des vorgeführten einseitig arbeitenden Fräsers auch zweiseitig arbeitende Fräser mit nach der Spirallinie gestaltetem Rücken angefertigt werden können.

Fräser von häufig wiederkehrendem Profile lassen sich in der in Fig. 40 und 41 zur Darstellung gebrachten Ausführung aus einem Stücke Blech durch Ausstanzen und darauf folgendes Prägen in Gesenken vortheilhaft anfertigen. Dieselben entsprechen dem elliptischen Fräser in Fig. 34 und 35, doch ist der unwirksame innere Theil des letzteren in Wegfall gekommen. Ist das Stahlblech genügend stark, so dafs die Flügel nicht vibriren, so bildet das Fehlen des Kernes eher einen Vortheil als einen Nachtheil, denn die Höhlung im Fräser erleichtert das Ausweichen der Holzspäne. Aufserdem ist in Folge der verhältnifsmäfsig geringen Stärke der abzunehmenden Wandung das Anschärfen sehr leicht und bequem gemacht.

Einen Fräskopf, dessen Messer von sehr langer Dauer und für jedes Profil leicht herzustellen sind, während sie durch ihre Nachschärfung keinerlei

Aenderung des Arbeitsprofiles nach sich ziehen, zeigen die Fig. 38 und 39. Die Messer *b* sind mittels der Drehbank auf dem Umfange profilirte, aus dem oben angegebenen Grunde zweckmäfsiger Weise ausgehöhlte Platten, an denen durch einen geeigneten Einschnitt *d* die Schneidkante *e* gebildet ist. Mittels Schraubenbolzen *c*, am besten unter Mitwirkung irgend einer Vorrichtung zur Sicherung gegen Verdrehen während der Arbeit, sind die runden Messer *b* an dem Kopfe *a* befestigt. Wenn die Schneidkanten nach dem Stumpfwerden wieder angeschärft sind, so mufs jedem Messer eine kleine, der Abnutzung entsprechende Drehung in der Richtung der Schneidkante gegeben werden, so dafs letztere wieder ihre ursprüngliche Lage in Beziehung zu dem Kopfe *a* einnimmt.

Mit geeigneten Messern versehene Fräsmesserköpfe lassen sich sowohl zu einseitiger als auch zu zweiseitiger Arbeit verwenden. Die Herstellung derartiger Werkzeuge ist äufserst einfach und man hat verschiedene Anordnungen getroffen, um die Messer in der zur Arbeit erforderlichen Weise festzuhalten.

Die Fig. 47 und 48 zeigen, wie auf die abgesetzte Fräserspindel *a* eine Scheibe *b* gesteckt ist, in welche zwei parallele dreieckige Nuthen eingeschnitten sind. Eine gleiche Scheibe b_1 legt sich auf die Messer *c*, deren obere und untere Kante spitz zugeschärft sind und von den Nuthen der Scheiben $b b_1$ aufgenommen werden. Durch Anziehen der Mutter *d*, welche auf dem Gewinde am Ende der Spindel *a* sitzt und sonst auch zur Befestigung gewöhnlicher Fräser benutzt wird, werden die Messer *c* zwischen den Scheiben b, b_1 so fest eingeklemmt, dafs sie sich während der Arbeit nicht verrücken. Bei der durch Fig. 49 wiedergegebenen Abänderung der soeben beschriebenen Einrichtung sind die Kanten der Messer nur einseitig abgeschrägt und letztere selbst legen sich gegen den abgesetzten Theil der Spindel *a* an. Die Scheiben $b b_1$ sind auf den gegen einander liegenden Seiten diametral eingekerbt, so dafs die Messer *c* durch Anziehen der Mutter *d* gegen die Mitte, also gegen den abgesetzten Theil der Spindel *a* vorgeschoben werden.

Zum Fräsen von nur selten vorkommenden Profilen empfehlen sich einfache, an der Fräserspindel selbst befestigte Messer (Fig. 44 und 45). Dieselben werden durch einen centralen Schlitz *a* der Fräserspindel gesteckt und mittels einer Klemmschraube *b* festgehalten; das Ende des Messers ist gewöhnlich verbreitert und zu zwei Schneiden $c c_1$ ausgebildet. Da in jeder Arbeitsrichtung die Verrichtung der gesammten Arbeit einer einzigen Schneide zufällt, aufserdem letztere gewöhnlich in einem ungünstigen Anstellungswinkel steht, sind solche Messer für anhaltende Arbeit nicht zweckmäfsig.

Unter Berücksichtigung des Umstandes, dafs allein die Schneide den wirksamen Theil der Messer bildet, kann das Messer *A* (Fig. 46) durch ein Messer *B* ersetzt werden, dessen Oberfläche sich mit der Schneidfase *a* des Messers *A* vergleicht und dessen Schneidfase *b* in der Oberfläche des Messers *A* liegt. Derartige Messer *B* sind also nach der Projection der Ergänzung des Arbeitsprofiles gebogen und besitzen die vollkommen ebene Schneidfase *b*, welche sich nach der Abnutzung weit bequemer erneuern läfst als die jedesmal wieder genau in das ursprüngliche Profil zu bringende Schneidfase gerader Messer. Aufserdem können bei solchen gebogenen Messern *B* die Späne besser über der Schneide ausweichen als bei den geraden Messern.

In den Fig. 42 und 43 ist in Seiten- und Vorderansicht ein Kopf *C* dargestellt, an dem die Messer *B* der soeben geschilderten Art durch Schrauben *e* befestigt sind. Durch ihr freies Abtrennen der Späne eignen sich diese gebogenen Messer nicht allein zum eigentlichen Fräsen oder Kehlen, sondern auch dazu, allmählich aufser in ihrer Arbeitsrichtung auch seitlich gegen das zu bearbeitende Holzstück fortschreitend bestimmte Theile des letzteren nach Mafsgabe einer Schablone oder eines Modelles, wie z. B. in den sogen. Copirdrehbänken, abzuheben.

Die Gelegenheit, nach dem Schnitte auszuweichen, wird den Holzspänen im vollkommensten Mafse bei denjenigen gebogenen Messern *B* gegeben, welche, wie dies in Fig. 50 und 51 veranschaulicht ist, seitlich an dem Kopfe befestigt sind und zwischen sich und dem Kopfe einen freien Raum lassen, durch den sich ein Theil der abgelösten Holzspäne durchschieben kann. Die

seitlichen Enden der Messer *B*, welche sich noch leichter als diejenigen in Fig. 42 und 43 herstellen, dafür allerdings auch nicht so lange benutzen lassen, werden gewöhnlich in entsprechende Höhlungen des Kopfes *C* eingelassen und mittels durchgesteckter Schraubenbolzen *e* festgehalten. Wenn auch die mit der Stirnseite arbeitenden Fräser gegenüber denjenigen, bei denen ein gröfserer oder kleinerer Theil der Umfangsflächen arbeitet, in der Praxis nur eine untergeordnete Rolle spielen, so mögen doch noch einige Stirnfräser, zunächst die gewöhnlichste, sich selbst erklärende Form dieser, wohl auch als Rosettenfräser bezeichneten Werkzeuge durch die Fig. 52 veranschaulicht werden. Ist diese Ausführungsform des Werkzeuges auch für die Anfertigung sehr bequem, so ist letzteres in seiner eigentlich nur in einem Kratzen bestehenden Wirkung doch sehr mangelhaft. Wesentlich vollkommener sind die Stirnfräser, welche nach Art der gewöhnlichen Fräser hergestellt sind und von denen die Fig. 53 und 54 ein Beispiel zeigen. Die sonst zur Befestigung dienende durchgehende Spindel ist beseitigt und die dem Holze abgewendete Seite des Fräsers mit einem centralen Dorne *a* versehen, der in ein gleichfalls centrales Loch der Fräserspindel einzustecken ist. Gewöhnlich werden derartige Stirnfräser bei den von oben her wirkenden, unter dem Namen Senk- oder -Oberfräser bekannten Maschinen benutzt.

Die Fig. 55 und 56 lassen erkennen, wie sich auch Stirnfräser durch entsprechende Messerköpfe ersetzen lassen. Die Messer *a*, welche nach dem hervorzubringenden Profil gekrümmt sind, werden mit ihren Enden in den Kopf *A* eingelassen und durch Schrauben *b* festgehalten. Die abgelösten Holzspäne finden zwischen den Messern reichlichen Raum, so dafs derartige Köpfe auch mit Vortheil, mit Benutzung einer Schablonen- oder Modellführung, zum Wegnehmen grofser Holzmengen, wie beim Aushöhlen von Schaufeln, Holzschuhen u. s. w., zu verwenden sind.

Die *Rindenschälmaschine*

von *F. Pettermand* in Kelheim a. D. und *F. Schmaltz* in Offenbach a. M. (*D. R. P. Nr. 45930 vom 7. Juni 1888) hat eine oder bei doppelter Ausführung zwei aufrechte Messerscheiben *S* (Fig. 57) mit nachstellbaren Messern, gegen welche der Holzstamm in folgender Weise gefördert bezieh. gedrückt werden soll.

An jeder bezieh. einer Seite der zwei bezieh. einen sich mit 500 Umgängen in der Minute drehenden Messerscheibe befindet sich eine Vorrichtung zur Aufnahme des zu entrindenden Holzes, bestehend aus vier durch Winkelräder angetriebenen Tragwalzen, einer Druckrolle *e*, den Hebeln *A B I II III* und einer Leitrolle. Die sich drehenden vier Tragwalzen packen mit Hilfe der Leitrolle *e* durch ein einfaches, leicht zu handhabendes selbsthätiges Hebelsystem *A B I II III* zangenartig das aufgelegte und zu entrindende Holz und bewegen bezieh. entfernen es durch einen Druck mit der Hand am Druckhebel *II* so vor die Messerscheibe, dafs die Mittellinie des Holzes stets in einer ganz bestimmten gleichbleibenden Entfernung vom Messerscheibenmittel sich befindet, einerlei, welchen Durchmesser das Rundholz hat. Diese Entfernung vom Scheibenmittel ist so gewählt, dafs die Hobelmesser beinahe parallel zur Längsrichtung des Holzes zum Angriff kommen, wodurch die Messer nur einer geringen Schnittlänge bedürfen und das Schälen selbst möglichst wenig Kraft erfordert.

Bei der Messertrommel von *O. A. Winter* in Buxtehude (*D. R. P. Nr. 47416 vom 20. Mai 1888) sind die quer über der Mantelfläche angeordneten, zur Wagerechten wie zur Senkrechten geneigten Messer in Schlitzen gelagert, welche an dem mit dem Holzblock zuerst zusammentreffenden Ende geschlossen, an dem entgegengesetzten Ende bis zur Stirnfläche der Trommel offen sind, um die Späne seitlich aus der Trommel abzuführen.

Holzwollemaschinen.

Nach dem Vorschlage von *Ole Evenstad* und *O. Senstad* in Rosten, Norwegen (*D. R. P. Nr. 45685 vom 22. März 1888) wird der Arbeitsvorgang bei den bisherigen Maschinen zur Erzeugung von Holzwolle getheilt und auf zwei getrennt, wenn auch in demselben Gestell angeordnete Maschinen übertragen, deren erste Hobelspäne vom Stamm abnimmt, deren zweite die Späne in Wolle zerlegt. Die Maschine ist in Fig. 58 dargestellt.

Die Hobelspäne kommen von Hobelmaschine *a* an dem Transporteur nieder, dessen endloses Tuch *b* über zwei Rollen *b′ b″* geführt wird; die letzteren sind dicht oben unter dem Hobel angebracht, um die Späne aufzunehmen. Der Transporteur ist um *b′* auf die Weise drehbar, daſs derselbe niedergeschlagen werden kann. Vom Transporteur *b* gehen die Späne in die Rinne *d*, deren eine Seite von einem endlosen Tuche *e* um zwei Rollen *e′ e″* gebildet ist, die letzteren dazu dienend, die Späne zu den Walzen *f f′* zu führen. *f f′* sind Walzen, deren Cylinderfläche in conischen Ringen mit einer Fläche in den Umfang in Richtung des Radius gedreht ist, und werden die Walzen umgekehrt gegen einander auf die Weise eingestellt, daſs die Flächen an einander zu liegen kommen, und daſs die Ringe, wenn die Walzen bewegt werden, scherende Schneiden (Schärfen) bilden, welche abermals an einander gepreſst werden, sich gegenseitig schärfen; diese Regulirung der Walzen geschieht durch die Stellschrauben *h*.

Wenn die Späne die Rinne *d* verlassen, werden sie von den Walzen gegriffen und der Länge nach in schmalen Streifen aufgeschnitten, deren Breite dem Abstande zwischen den Walzenrippen gleich ist, und wenn diese Streifen — die Holzwolle — die Walzen verlassen haben, passiren die Streifen einen Trichter, an dessen Oeffnung *S* eine Messeranordnung sie in gewünschten Längen schneidet.

Die Messeranordnung besteht aus einem Messer *i*, welches an einem wagerechten Rahmen *k* befestigt und in Böcken *l* gelagert ist, zwischen welchen eine Feder *m* angebracht ist, die den Rahmen *k* zurückdrückt, während die vorwärtsgehende Bewegung des Messers durch einen Klotz *n* bewirkt wird; der letztere ist an einer endlosen Kette *o* angeschlossen, welche über zwei Scheiben *o′ o″* läuft, wovon *o″* im Schlitze *p* verstellt werden kann. Wenn der Klotz die Rollen *r* durchläuft, schiebt derselbe den Rahmen *k* hervor, und das Messer schneidet die Holzwolle gegen den Rand *s* ab, worauf das Messer von der Feder *m* zurückgezogen wird. Durch die Aenderung der Kettenlänge wird die Holzwolle beliebig lang geschnitten.

Unter dem Messer ist ein bewegliches Sieb *t* angebracht, welches in Ketten *t′* aufgehängt ist und vom Krummzapfen *t″* in schüttelnde Bewegung versetzt wird. Durch das Sieb werden kleine Späne von der Holzwolle entführt, welche dann in Ballen zusammengepreſst wird.

An der Maschine von *A. Völker* in Schippach und *J. Zifferer* in Wien (*D. R. P. Nr. 45906 vom 14. Oktober 1887) sind Einrichtungen patentirt, welche ein genaues ruckweises Abwärtsbewegen der in Spitzen eingepreſsten Hölzer gegen die wagerecht hin und her geführten Messer und die Umsteuerung der Maschine bezwecken.

Bei der Maschine von *Arbey et fils* in Paris (*D. R. P. Nr. 46378 vom 8. März 1888) wird das Holz bei einem Hub des wagerecht laufenden Messerschlittens von einer Messerreihe geritzt, beim zweiten Hub des Schlittens von einem Hobelmesser die Holzwolle abgeschnitten.

Böttcherei.

Ueber die ***Herstellung von Erdölversandtfässern in Nordamerika*** bringen die ***Mittheilungen des technologischen Gewerbemuseums in Wien***, Section für Holzindustrie, 1889 S. 49, ausführliche Angaben, denen zu Folge die Erzeugung von Erdölversandtfässern, namentlich in den grofsen Werken in Cleveland, Buffalo, New York, Philadelphia und Pittsburg, hauptsächlich in den Händen der ***Standard Oil Company*** liegt, derselben mächtigen Gesellschaft, welche im Vereine mit der ***United Pipe Line Co.*** die Erdölerzeugung, Raffinerie und den Markt beherrscht. Aufserdem besteht in Pittsburg noch eine Anzahl kleinerer Fabriken, wovon die von der Gefängnifsanstalt ***Alleghany County Workhouse*** geleitete wohl die bedeutendste und zugleich deshalb die interessanteste ist, weil dort Sträflinge beschäftigt werden. Der Verfasser des Berichtes hat die Pittsburger Werke dieser Gefängnifsanstalt, sowie die der ***Standard Oil Company*** besucht. Die dem ***K. K. Technologischen Gewerbe-Museum*** übersendeten Proben stammen aus diesen Fabriken.

Sogen. ***Stave merchants*** (Fafsdaubenhändler) oder ***Stave shippers*** (Fafsdaubenversender) kaufen Eichenwälder in den Staaten Indiana, Ohio, Tennessee, Westvirginia und Pennsylvania, fällen dort die Eichen mit Axt und erzeugen mit Maschinen die rohen Fafsdauben. Von diesen Maschinen werden zwei verschiedene Arten angewendet. Die eine ist für die Herstellung sogen. „***bucked staves***“ (gebauchte Fafsdauben). Die andere Maschine ist für „***sawed staves***“ (gesägte Fafsdauben). Beide Arten Fafsdauben werden alsbald nach ihrer Fertigstellung von den Händlern an die Raffineriebesitzer verkauft und abgeliefert, und diese haben geheizte Lagerräume bei den Raffinerien bezieh. nahe den Röhrenstationen, wo das Trocknen und Ablagern des Holzes stattfindet. In der Fässerfabrik gehen die rohen „***bucked staves***“ dann zunächst durch die „***Buck-Machine***“ oder kurzweg „***Bucker***“, die sie abhobelt und abgeglättet hat, und heifsen dann „***dressed staves***“. Die „***bucked staves***“ sind theurer, oder kommen den Producenten doch höher zu stehen als die gesägten, weil sie nicht so leicht zerbrechen als diese und weil sie aus besserem Holze gewonnen werden müssen. Aus rauhem, „queraderigem“ Holz (***cross-grained timber***) können sie nicht gewonnen werden; der Schnitt der Holzblöcke darf nicht gegen den Strich derselben laufen. Hauptbedingung ist überall und allezeit, dafs das Holz (*timber*) klares, weifses Eichenholz sei, wie es in den genannten Staaten wächst. Von diesen wird Indiana besonders vorgezogen, dessen Wälder die beste und weifseste Eiche haben. Pittsburg, namentlich das genannte Arbeitshaus, bezieht grofse Mengen von ***Mercer County*** im Staate Pennsylvanien, zu welchem es politisch und geographisch gehört. Das Holz der rothen oder der Sumpf-(*swams-*)Eiche ist nicht dicht genug, ist zu porös und das Erdöl würde durchdringen. Die Imprägnirung kann diesen Mangel nicht ersetzen, würde auch zu kostspielig werden, denn das Haupt-

augenmerk mufs darauf gerichtet bleiben, dafs die Güte des Holzes vorzüglich und die Arbeit so genau ist, dafs eine einmalige, höchstens zweimalige Leimung genügt. Das Holz der weifsen Eiche ist nicht weifs; die Bezeichnung drückt nur den Gegensatz zur rothen oder Sumpf-Eiche aus, deren Holz für diesen Zweck unverwendbar ist.

Wenn nun auch die ***Bucker***-Maschine in allen „***Barrel-Factories***" vorhanden ist, so liefert die gesägte Fafsdaube doch die gröfste Menge der Erdölfässer. Ein Beamter der ***Standard Company*** sagte, dafs die Fässer seiner Gesellschaft zu $^{9}/_{10}$ aus — mit der sogen. „***Drum-Säge***" (Taumelsäge) hergestellten — gesägten Dauben gemacht werden. Der Daubenhändler, der sie unfertig (***undressed***) liefert, mufs um 2 Doll. für 1000 Stück billiger verkaufen und die Gesellschaft besorgt dann selbst den Bucker-Prozefs, das Abhobeln und die Fertigstellung.

Was die Imprägnirung (Leimung) anbelangt, so ist dies ein Punkt, über den eine verläfsliche Auskunft schwer, wenn überhaupt erhältlich ist. Hierin besonders liegt der Werth der Kunst. Es kommt zunächst darauf an, dafs durch Gewinnung guter Dauben und durch eine fachkundige Herstellung der Arbeit ein so vollkommenes, dichtes Fafs gewonnen wird, dafs es auf die Imprägnirung in möglichst niedrigem Grade angewiesen ist. Je besser das Holz und die Arbeit, desto weniger der Verbrauch an Leim. Der Leim hat gewöhnlich einen Hitzegrad von 175 bis 180° F. Jedes Fafs bedarf durchschnittlich eine Gallone. 45 Pfund sind für 100 Fässer nöthig, wenn das Leimen nur einmal erforderlich ist. Wo zweimalige Leimung für nöthig erachtet wird, sind 12 Pfund das erste Mal und 35 Pfund das zweite Mal erforderlich. Der geriebene, gemahlene oder gepulverte Leim kostet mehr als der andere und kommt zur Verwendung, wenn Eile geboten erscheint. Das zweimalige Leimen geschieht meist im Sommer und bei heifsem Wetter, um das Schimmeligwerden des Leimes zu verhüten. Bei kühlem Wetter genügt meist einmaliges Leimen. Im „Arbeitshaus" gab man die Kosten für das jedesmalige Leimen für das Fafs auf 7 Cents an. Weniger als zwei- bis dreimal wird kein Fafs geleimt, so dafs jedes Fafs in dieser Anstalt an Leim nicht weniger als 14 bis 21 Cents kostet.

Jedes Fafs enthält 50 bis 52 Gallonen. Die Fafsdauben müssen $^{3}/_{4}$ Zoll dick und 34 Zoll lang sein. 18 und 19 ist die gebräuchliche Zahl der Fafsdauben zu je einem Fasse. Dies schwankt jedoch von 16 bis 20 Fafsdauben und die Hobelung mufs natürlich eine dem entsprechende sein. Der Preis für jedes Fafs ist zur Zeit 1,10 Doll. für den Inlandshandel, bei 10 Pfund Eisenreifen und 1,15 Doll. für die Fässer, die zum Erdölversandt verwendet werden und deren Reifen von Stahl sind, die 12 Pfund wiegen müssen. Die ***Standard Company*** fertigt nur für ihren eigenen Bedarf, nicht für den Verschleifs. Während dieses Sommers machte die Gesellschaft etwa 1400 Fässer täglich, jetzt und während des Winters etwa 1000 in dem Pittsburger Werke. Vor sieben

Jahren war die tägliche Erzeugung 4000 Stück täglich. In Pittsburg beschäftigt die Gesellschaft etwa 300 Arbeiter. Ihre weitaus gröfseren Fässerwerke u. s. w. sind in Cleveland, Ohio. 52 Gallonen bilden den Durchschnitt ihrer Fässer. Die Preise, zu denen die Fässer von den Fässerfabriken, den anderen Stellen der Gesellschaft, in den Büchern belastet werden, sind jetzt:

Das Fafs mit leichtem Eisenreifen fürs Inland . . .	1,25 Doll.
„ „ „ schwerem „ „ Ausland . .	1,30 „

Im J. 1868 war der Preis 3,25 Doll.

Der Reif ist aus schwerem Eisen für Versandtfässer.

Leichte Eisenreifen:		
Stead hoops (Kopfreifen)	17 Gänge	Englisch Standard.
Quarter „ (Viertelreifen)	18 „	
Bilge „ (Bauchreifen)	18 „	
Schwere Eisenreifen:		
Stead hoops (Kopfreifen)	15 1/2 Gänge	
Quarter „ (Viertelreifen) . . .	17 „	
Bilge „ (Bauchreifen) . . .	16 1/2 „	

Le génie civil, 1889 * S. 192, enthält einen gröfseren, mit zahlreichen Zeichnungen durchsetzten Aufsatz über die Fafsfabrikation, wie sie von der Firma *Arbey et fils* in Paris eingerichtet und gehandhabt zu werden pflegt. Neue Einrichtungen sind an den beschriebenen Maschinen nicht zu bemerken, nur soll darauf hingewiesen werden, dafs die Zeichnungen mit den genauen Mafszahlen für die Herstellung von 50l-Fässern versehen sind.

S. Wright in Glasgow (* D. R. P. Nr. 45 345 vom 11. März 1888) bringt eine Maschine zur Bearbeitung von Fafsdauben in Vorschlag, auf welcher die Daube in einem Durchgange völlig fertig gestellt wird, während bisher die verschiedenen Arbeiten des Ausbauchens, Fügens und Kimmens auf mehrere Maschinen vertheilt wurden.

Die Maschine ist in Fig. 59 abgebildet; sie ruht auf abgestrebten Seitenständern A, welche auch die senkrechten und wagerechten Triebwellen für die Werkzeuge, sowie die Speisewalzen $C' C''$ tragen.

Die Maschinenplatte B hat in der Mitte einen Führungsschlitz B', in welchem sich eine Rippe zur wagerechten Fortbewegung der Dauben verschiebt. Die Werkzeuge zum Sägen und Fräsen der Kanten (Stofsflächen) der Dauben werden von wagerecht und senkrecht beweglichen Rahmen geführt und mittels seitlich angeordneter Spindeln in Wirkung gesetzt. Die Führungsnuth B' in der Mitte der Platte B ist bei B_2 unterbrochen. Die Rippe, welche in der Nuth gleitet, trägt die zu bearbeitende Daube, welche auf einem Modell befestigt ist. Die Rippe an der unteren Fläche der Schablone gleitet in der Nuth B' der Platte B, während zwei, drei oder mehrere Zuführungsrollen $C' C''$, welche auf den quer zur Bewegungsrichtung liegenden Wellen C' sitzen, sich darüber drehen und den Vorschub bewirken; diese Rollen oder Walzen $C C''$ drücken auf die Daube an verschiedenen Stellen ihrer Längsbewegung, so dafs, wenn sie unter einer Walze hindurchgegangen ist, sie von der nächsten gefafst und vorwärts gezogen und dabei immer auf der Schablone festgehalten wird. Zunächst werden die Kanten von kleinen Kreissägen $D D$ auf den Spindeln $D' D'$ zu beiden Seiten zugeschnitten. Nach dieser Bearbeitung durch die Sägen kommt die Daube zwischen zwei Messerköpfe F, welche auf senkrechten Achsen F' drehbar sind und die Kanten der Daube so bearbeiten,

dafs sie beim Einbinden dicht an einander passen, und zwar entweder mit glatter Fuge oder mit Federn und Nuth in einander greifend.

Die wagerechten Achsen D' der Kreissägen D ruhen in Lagern D'', welche in der Mitte seitlich verschiebbarer Rahmen D_2 angeordnet sind, die in seitlichen, mit schwalbenschwanzförmiger Führungsnuth versehenen Leisten D_3 gleiten; diese werden von den Armen D_4 an den Seiten der Platte B getragen. Die Rahmen D_2 können auf diese Weise einwärts oder auswärts verschoben werden in Ausschnitten B_3 der Platte B; diese Verschiebung wird bewirkt durch Schraubenspindeln d in der Leiste D_3. Die Sägeblätter D sind auf den aus dem Führungsrahmen frei hervorstehenden Achsschenkeln D' befestigt und können daher bis dicht an die Daube herangeführt werden. Die Achsen D' der Sägen D sind in ihren Lagern D'' seitlich verschiebbar, um sich dem doppelten Winkel der zu bearbeitenden Daube anzupassen, wobei die Schablone den Angriff der Säge bestimmt, indem sie direkt gegen ein nach innen gebogenes Ende d' einer Gleitstange d_2 wirkt, die parallel mit einer anderen Stange d'' in Führungen d_3 der Rahmen $D'' D_3$ verschiebbar ist. Die Stangen $d_2 d''$ sind durch eine Querstange d_4 verbunden, welche zwischen Ringe auf dem hinteren Ende der Sägenachse D' eingespannt ist und auf diese Weise die Achse D' mit der Säge der Form der Schablone folgen läfst, soweit es sich um eine Bewegung nach aufsen hin handelt. Die Bewegung der Sägen nach innen hin, gegen die Schablone und Daube, wird herbeigeführt durch ein Gewicht w, welches mittels Winkelhebels $w' w_2$ einen Druck ausübt. Dieser Hebel hat seinen Stützpunkt bei w_2 in einem Arm, der vom Gestelltheil D_3 herabführt; der gekrümmte Arm $w'' w_3$ des Hebels wirkt gegen die Stange d_4 und hält dadurch das gebogene vordere Ende d' der Stange d_2 in beständiger Berührung mit der Schablone T, während die Daube auf ihrem Schlitten zwischen den Sägen D hindurchgeht. Die Daube wird hierbei auf beiden Seiten nach der Form der Schablone zugeschnitten, doch bleibt auf beiden Kanten so viel Holz übrig, um bei der nachfolgenden Fugenbearbeitung zwischen den Schneidwerkzeugen F auf den senkrechten Spindeln F' behufs genauen Aneinanderpassens oder Ineinandergreifens fertig bearbeitet zu werden.

Die senkrechten Achsen $F' F'$ der Schneidwerkzeuge $F F$ für die Fugenbearbeitung ruhen in je einem oberen und unteren Lager F'', die von senkrechten verschiebbaren Trägern gehalten werden; jede Spindel F' kann mit ihrem Träger seitlich gegen die Daubenkante näher herangeführt oder davon abgerückt werden, während die Daube in der Mitte zwischen den Schneidwerkzeugen hindurchgeht. Die verschiebbaren Träger werden von starken Zapfen getragen, deren Lager ihre Bewegung durch je einen Hebel erhalten, welcher unter Wirkung von Gewichten steht. Unter dem Zug dieser Gewichte wird eine Hülse gegen die Schablone unter der zu bearbeitenden Daube angedrückt, damit die Schneidwerkzeuge die Kanten der Daube genau entsprechend der Schablone bearbeiten. Letztere hat das Bestreben, die Schneidwerkzeuge nach aufsen zu drücken, entgegen dem durch Hebel und Gewicht ausgeübten Zug; letzterer zieht daher die Schneidwerkzeuge gegen die Daubenkante fest an und bewirkt deren Angriff, unabhängig von der ungleichmäfsigen Form der Schablone.

Die Zuführungswalzen $C C''$ sind so vertheilt, dafs eine Walze C mit ihrer Achse C' vor den Sägen $D D$, eine zweite Walze C zwischen den Sägen und den Schneidwerkzeugen $F F$ angeordnet ist; hinter den letzteren folgen dann noch zwei Walzen $C'' C''$, die eine vor, die andere hinter dem Fräser K, welcher die Oberfläche der Daube aushöhlt. Die Achsen C' der Vorschubwalzen $C C''$ sind in drehbaren Armen C_2 gelagert, die um je einen Drehzapfen C_3 eines auf der Platte B befestigten Trägers C_4 beweglich sind; die Walzen üben unter dem Zug von Hebeln und Gewichten einen Druck auf die unter ihnen durchgehende, zu bearbeitende Daube und deren Schablone aus. Die Achsen C' erhalten eine langsame Drehung durch den Riemen c', welcher über eine grofse Riemenscheibe c'' auf einer Hülse c_2 läuft, an deren innerem Ende ein Zahnrad c_3 aufgesteckt ist; die Hülse c_2 läuft auf der Achse C_3 eines Trägers C_4. Das Zahnrad c_3 greift in die beiden Zahnräder c_4 der zunächstliegenden Walzen-

achsen C'. von diesen wird die Bewegung durch Ketten c_6 und Kettenräder $c_5 c_7$ auf die Achsen C' der ersten und letzten Vorschubwalzen $C' C''$ übertragen.
Zwischen den beiden Vorschubwalzen $C'' C''$ auf der Ausgangsseite der Maschine ist eine wagerechte Achse K' mit Fräswerkzeug K gelagert. Die Welle K' dreht sich in Lagern K'' eines Gestelles K_2, welches in Schwalbenschwanznuthen eines starken Trägers K_3 verschiebbar ist, der an der Maschinenplatte B befestigt ist; das Gestell K_2 ist mittels Schraube und Handrades k_2 stellbar, um die Achse K' mit dem Fräskopf K höher oder niedriger einzustellen. Die Schneidstähle k dieses Fräskopfes sind durch Schrauben k' in demselben befestigt und höhlen, je nach ihrer Krümmung, die Oberfläche der Daube. der Rundung des Fasses entsprechend, aus. Die Achse K' erhält ihre Drehung durch einen Riemen j.

Auch auf der Maschine von *Gebrüder Rehfufs* in Philadelphia (* D.R.P. Nr. 46341 vom 20. Juni 1888) soll die Daube völlig fertig gestellt werden.

Ohne auf die genauere Beschreibung dieser Maschine näher einzugehen, sei bemerkt, dafs die Dauben zunächst abgelängt, dann convex gehobelt, umgewendet und nun concav gehobelt werden, um sodann mit Kimme versehen und endlich gefügt zu werden. Auch bei dieser Maschine wird die Daube mittels einer das gesammte Gestell durchlaufenden Führung vorgeschoben, welche an den einzelnen Arbeitsstellen unterbrochen sind, so dafs die Daube hier vom Schlitten aufgenommen und dem bezüglichen Werkzeuge zugeführt werden kann. An den entsprechenden Stellen sind selbsthätig wirkende Klemmvorrichtungen angeordnet, welche die Daube auf dem Schlitten festhalten. Das Wenden zwischen den beiden Flächenhobelköpfen besorgen zwei gabelförmige Becken, während ein Schaltrahmen die Stäbe von einer Arbeitsstelle zur anderen fördert.

Die Maschine zur Bearbeitung der Fafsböden von *S. Wright* in Glasgow (* D. R. P. Nr. 45899 vom 8. Mai 1888) gestattet das Abdrehen und Zuschärfen runder, ovaler und eckiger Böden beliebiger Gröfse. Das zusammengesetzte Bodenholz wird auf eine seine spätere Form bestimmende Schablone gesetzt, mit dieser in langsame Drehung versetzt und mittels eines schwingenden Rahmens gegen die in einem verschiebbaren Support gelagerten Werkzeuge geschoben. Der Support wird durch die Schablone geführt.

Derselbe Constructeur bringt auch eine neue Fafsbindemaschine (* D. R. P. Nr. 45900 vom 3. Mai 1888) in Vorschlag, bei welcher zum leichteren Biegen der Dauben ein Ofen benutzt wird. Die Maschine ist in Fig. 60 und 61 dargestellt.

Die Vorrichtung zum Aneinanderreihen und Zusammendrücken der Dauben besteht aus einem transportablen offenen Gestell, an dessen vier aufrechten Ständern A die aus Blechplatten zusammengesetzte Glocke B durch Verschraubung befestigt ist. Die Metallplatten dieser Glocke greifen über einander und sind durch Zapfen und Schlitze B_2 unter einander verbunden. Diese Glocke kann den verschiedenen Formen der zusammenzufügenden Fässer, der runden, ovalen oder annähernd rechteckigen Form mit abgerundeten Ecken angepafst werden. Die Ständer A sind mit ihren oberen Enden mit verschiebbaren Zahnstangen oder verzahnten Platten C_1 verbunden. Die beiden Plattenpaare C und C_1

sind rechtwinkelig zu einander und über einander angeordnet. Die verzahnten Kanten c der Platten C und C_1 sind nach der Mitte hin gerichtet und im Eingriff mit einem einzigen Zahnrade c_1 oder auch mit je einem besonderen Zahnrade c_1 für jedes Paar; diese Zahnräder sitzen auf einer senkrechten Welle c_2, welche durch ein Lager D_1 des Armkreuzes D hindurchgeht; letzteres dient als Traggestell für das Ganze und zugleich als Gleitführung für die Plattenpaare C und C_1 mit Deckplatten D''. Am unteren Ende der Welle c_2 ist ein Schneckenrad d aufgesteckt, welches von einer Schnecke d_1 auf einer Welle d_2 Drehung empfängt; diese Welle d_2 dreht sich in Lagern D_2, die am Gestell befestigt sind, und sie erhält ihre Bewegung durch eine auf den Vierkant d_3 aufgesteckte Handkurbel. Bei dieser Drehung in einer Richtung werden die verzahnten, kreuzweise gelegten Platten C und C_1 mittels des Zahnrades c_1 gleichzeitig nach aufsen verschoben, bei der Drehung in der entgegengesetzten Richtung aber eingezogen; die Platten C und C_1 umfassen die Ständer A und A_1, und diese wirken auf die an ihnen befestigten Segmentplatten B und B_1, um die Fafsdauben an einander zu fügen und zusammen zu drücken; nachdem der Reifen Y aufgeschoben ist, wird die Welle d_2 in entgegengesetzter Richtung gedreht. und die Umklammerung der oberen Daubenenden löst sich wieder.

Dieser Apparat ist am oberen Ende mit einem kräftigen Haken f_3 versehen, mittels dessen er an eine Tragkette angehängt werden kann, die ihn hebt, senkt oder seitlich schwingen läfst.

Die Dauben Z mit bearbeiteten Stofsflächen werden zunächst kopfweise auf eine Grundplatte z in einen Ring y oder zwischen zwei Ringe $y\,y_1$ eingestellt; weiter oben hält sie der Ring y_2 zusammen, der von Klauen y'' getragen wird, die auf den Stangen y_3 stellbar sind. In der Mitte ist auf der Grundplatte z ein kleiner Ofen E aufgestellt, welcher die ihn umgebenden Dauben von innen her erhitzt, ehe sie gebogen werden. Der am oberen Fafsende aufzuziehende Reifen Y ist in eine Auskehlung A_2 am unteren Ende der Ständer A über dem Prefskegel B eingelegt, so dafs, wenn letzterer die oberen Daubenenden Z_1 zusammendrückt, der Reifen Y darüber gleitet und sie zusammenhält, wie punktirt angedeutet ist.

Der Prefskegel B nebst den ihn bewegenden Ständern A und A_1 wird von einem Bock D_3, der an der Deckplatte D'' befestigt ist, getragen. Der Bock hat einen Drehzapfen c_3, welcher an dem Hebel F befestigt ist, dessen Drehpunkt F_1 in einem Ringe F_2 angeordnet ist, der auf einer Tragsäule G drehbar ist. Der Apparat ist mit dem Haken f_3 an die Kette f_1 angehängt, welche über Rollen f_2 läuft, die von den auf der Säule G drehbaren Armen f'' getragen werden. Drückt man den langen Hebelarm F herab, so schiebt sich der Prefskegel $B\,B_1$ über die oberen, aus einander stehenden Daubenenden Z_1, welche bei weiterem Niederdrücken des Hebels gegen einander bewegt und durch den darübergelegten Reifen Y zusammengehalten werden. Läfst man den Hebel F los, so hebt sich der Prefskegel $B\,B_1$ mit ihm wieder von dem Fasse ab und es werden neue Dauben zur Herstellung eines neuen Fasses auf die Platte z gestellt. Das Zusammendrücken und Biegen der in den Ringen $y\,y_1\,y_2$ zusammengestellten Dauben braucht nicht nothwendiger Weise an der Stelle, wo sie aufgesetzt und geheizt worden sind, zu geschehen, man kann vielmehr die von den Ringen $y\,y_1\,y_2$ zusammengehaltenen Dauben auf eine andere Grundplatte stellen und durch den Prefskegel $B\,B_1$ mit Hilfe des Hebels F zusammenfügen und biegen, während um den Ofen herum inzwischen neue Dauben für das nächste Fafs eingestellt werden.

Der Ofen E besteht aus einem cylindrischen Gasofen, welcher zweckmäfsig die Höhe des Fasses nicht erreicht; das ringförmige Gasrohr e_2, welches von dem Hauptleitungsrohr E'' gespeist wird, entsendet in das Innere des Ofens eine Anzahl *Bunsen*-Brenner e mit Hahnverschlüssen e_1. Das obere Ende des Ofens E hat einen Ausschnitt und einen losen, abnehmbaren Deckel, so dafs man ein Brenneisen H mit Buchstaben oder Zeichen zum Einbrennen in das Holz in den Ofen einführen und zur Rothglut erhitzen kann; diese Heizung des Brenneisens geschieht zweckmäfsig durch einen besonderen *Bunsen*-Brenner oder Brennerring e_3 am oberen Ende des Ofens, der eine besondere Gas-

zuleitung e'' mit Hahn e''' besitzt. Das Brenneisen H ist durch Gelenkverbindung H_1 mit einem Hebel H_2 verbunden, der mit einem Ring H_3 auf der Tragsäule G drehbar ist. Eine Kette h mit Gewicht h_1, erstere über eine Rolle h_2 geführt, hält dem Brenneisen das Gegengewicht. Mittels des Hebels H_2 kann das Brenneisen bequem gehandhabt, zur Heizung in das obere, offene Ende des Ofens E eingeführt, dann rasch ausgehoben und auf den Fafsboden oder die Böden von zwei, drei und mehreren Fässern hinter einander aufgedrückt werden, um es dann nach der Abkühlung wieder in den Ofen einzubringen.

Eine andere Fafsbindemaschine desselben Erfinders (* D. R. P. Nr. 46680 vom 4. Mai 1888) ist in Fig. 62 dargestellt. Diese Maschine dient zum Binden solcher Dauben, welche behufs dichteren Schlusses an den Stofsstellen mit Feder und Nuth in einander greifen.

Die Fafsdauben, entweder mit in einander greifenden oder auch mit glatten Stofsflächen, werden zunächst, wie gewöhnlich, zusammengesetzt und die Reifen $Y Y_1$ lose aufgeschoben; dann wird das Fafs in die Maschine zur fertigen Bearbeitung gebracht. Die verschiebbaren Kopfplatten $A A_1$ sind ringförmig und ruhen auf breiten Füfsen A_2; die äufsere Kopfplatte A_1 ist gegen die andere hin auf der glatt bearbeiteten Fläche B der Grundplatte B_1 beweglich, um die Reifen $Y Y_1$ aufzuschieben; die Bewegung der Platte A_1 geschieht durch die Schraubenspindeln $C C_1$, welche in Muttern A_4 der Kopfplatte A_1 geführt sind. Die Spindeln $C C_1$ ruhen in Lagern C'' der feststehenden Kopfplatte A und der Gestellwand D und werden mittels der Zahnräder $c\, c_1\, c_2$ in Drehung gesetzt, so dafs die Kopfplatte A_1, eventuell auch die Platte A sich gegen einander hin bewegen oder sich von einander entfernen. Die auf den Spindeln $C C_1$ festsitzenden Zahnräder $c\, c_1$ stehen beide mit einem zwischenliegenden Zahnrad c_2 in Eingriff, welches mit einem Muff c_3 auf der Hohlwelle F lose aufsitzt und sich in einem Lager D_2 des Trägers D dreht. Die untere Spindel C ist, aufser im Lager C'' des Trägers D, auch noch in einem Lager C'' des äufseren Trägers D_1 gelagert, welcher, wie der Träger D, mit breitem Fufse auf der Grundplatte B_1 verschraubt ist. Die Drehung der Spindel C erfolgt in der einen oder anderen Richtung durch einen offenen oder gekreuzten Riemen $I_2 I''$, welcher über die Riemenscheiben I bezieh. I_1 läuft; zwischen diesen befindet sich eine Losscheibe I''', auf welche der nicht zur Verwendung kommende Riemen geschoben wird. Diese Ausrückung erfolgt durch eine Gabel an einer Gleitstange. Das Zahnrad c überträgt die Bewegung durch das lose auf seiner Achse sitzende Zwischenrad c_2 auf das Zahnrad c_1 der oberen Spindel C_1, so dafs sich beide Spindeln in gleicher Richtung drehen.

Jede der Kopfplatten $A A_1$ hat vier radiale Führungen A_3, in denen Gleitbacken a mittels Handschrauben a_1 beweglich sind; am unteren Ende dieser Gleitbacken befinden sich seitlich vorspringende Schraubenbolzen oder Stifte a_2, welche zweckmäfsig im Gelenk umlegbar sind; auf diesen Bolzen sind Klauen a_3 stellbar befestigt, welche sich gegen die Reifen $Y Y_1$ des Fasses anstemmen. Einer dieser Drehbolzen läfst sich nach Zurückschiebung eines Stützriegels nach aufsen so weit umlegen, dafs man ein fertiges Fafs aus diesen Gleitbacken a herausnehmen und ein neues einfügen kann. Die Gleitbacken a können ferner zweckmäfsig mit einer abnehmbaren Kopfplatte a_4 versehen sein, welche sich gegen die Kopfenden des Fasses anlegt und die Enden der Dauben auf eine senkrechte Ebene einstellt.

Werden runde oder ovale Fässer bearbeitet, so erhalten dieselben Drehung um ihre Längenachse mittels einer wagerechten Welle F, auf deren vorderem Ende ein Muff F'' mit radialen Armen $f f$, die verzahnt und verschiebbar sind, aufsitzt. Die Aus- und Einwärtsbewegung der Arme wird bewirkt durch ein Zahnrad F_2, welches am vorderen Ende einer Welle F_3 sitzt, die durch die Hohlwelle F hindurchführt; letztere ist in den Gestellwänden $D D_1$ gelagert und erhält ihren Antrieb durch einen über die Riemenscheibe g laufenden Riemen g_1, der von einer Riemenscheibe g'' auf der Welle g_2 in langsame Drehung gesetzt wird; die Welle g_2 erhält Drehung durch den Riemen g von der Haupttriebwelle aus oder auch von einer Zwischenwelle. Die Hohlwelle F

wird in der Stellung, welche sie in ihrer Längenrichtung einnehmen soll, durch einen auf dem Zapfen F_5 drehbaren Bügel F_4 eingestellt. Wird das Zahnrad F_2 mittels der Welle F_3 in einer Richtung gedreht, so werden die mit demselben in Eingriff stehenden verzahnten Arme f nach aufsen und mit ihren segmentförmigen Enden f_1 gegen die Innenwandung des Fasses gedrückt, welch letzteres nun mit der Welle F rotirt. Die Drehung der Welle F_3 mit dem Zahnrad F_2 zur Aus- oder Einrückung der Arme f geschieht durch Schnecke f_4 und Schneckenrad f_3, welch letzteres auf dem aus der Hohlwelle F aufsen vorstehenden Ende der Welle F_3 sitzt.

Unter der Tragplatte B_1 der Maschine ist in den Lagern G_1 des Maschinengestelles eine Triebwelle G mit grofser Umdrehungsgeschwindigkeit gelagert; von den auf derselben montirten Riemenscheiben G_2 gehen Treibriemen G'' durch Ausschnitte der Tragplatte B_1 hindurch, um die Riemenscheiben E'' in Drehung zu setzen, mittels welcher die Bearbeitungswerkzeuge, die in den Spindeln E eingespannt sind, ihren Antrieb empfangen. Die Triebwelle G empfängt ihre Bewegung mittels der Riemenscheibe g''', neben der eine Losscheibe g_3 sich befindet, und mittels eines Riemens g_4; der Riemen wird durch die Gabel g_5, deren Hebel in einem Träger g_6 gelagert ist, aus- oder eingerückt.

Auf der Welle G sind mit je zwei Lagern E_3 E_3 zu beiden Seiten jeder Riemenscheibe G_2 die Traggestelle E_2 E_2 aufserhalb der beiden Kopfplatten A A_1 angebracht; in diesen Gestellen sind in Lagern E_1 E_1 die Werkzeugspindeln E drehbar, an deren Kopf ein Werkzeughalter e sich befindet, der die Sägeblätter e_1 und die Schneidstähle e_2 e'' trägt, die Sägen schneiden die Daubenenden auf gleiche Länge ab und die Schneidstähle fräsen die Krösung aus und schrägen die Dauben nach innen zu ab. Die Traggestelle E_2 schwingen auf der Welle G und folgen durch Zug oder Druck dem Umfange des Fasses, unabhängig von dessen Querschnitt, die Säge und Schneidstähle bleiben daher immer mit dem in entgegengesetzter Richtung sich drehenden Fafs in Berührung.

An der Stirnfläche des Werkzeughalters e ist eine drehbare Scheibe e_3 auf dem Ende der Spindel E mittels der Mutter e_4 befestigt; diese Scheibe dient zur selbsthätigen radialen Einstellung der Säge und Werkzeuge auf den erforderlichen Abstand in den Enden des sich drehenden Fasses.

Die Verschiebung der Traggestelle E_2 nebst den Riemenscheiben G_2 in der Längenrichtung der Welle G wird bewirkt durch eine Schraubenspindel E_4, welche durch eine Mutter E_5 hindurchführt, die in einem Schlitz der Kopfplatten A A_1 beweglich ist, um der Schwingung der Gestelle E_2 zu folgen. Die Traggestelle E_2 haben ferner je einen Bügelgriff J, um die Spindel E zurück- und die Werkzeuge aufser Berührung mit dem Fafs zu ziehen, oder aber, um Spindel und Werkzeuge in die Arbeitsstellung vorzuschieben. Eine an den Gestellträgern E_2 E_2 befestigte Schnur, welche ein Gewicht trägt, balancirt das Gestell E_2.

Die Drehung des Fasses kann auch bewirkt werden durch einen Riemen, welcher direkt auf den Umfang des Fasses oder auf einen zeitweise um dasselbe gelegten Ring aufgelegt wird; dieser Riemen j, welcher in der Zeichnung punktirt angegeben ist, geht von einer Riemenscheibe j_1 auf der Welle g_2 aus; die Spannung des Riemens wird bewirkt durch eine stellbare Spannscheibe j'', welche von einem lose auf der Welle g_2 aufsitzenden Hebel j_2 getragen wird; letzterer wird durch einen ausbalancirten Tritt j_3 und Tritthebel j''' in Wirkung gesetzt. Diese Einrichtung bewirkt, dafs der Riemen j nur dann gespannt und das Fafs nur dann in Drehung gesetzt wird, wenn man den Tritt j_3 niederdrückt.

Die Bearbeitung der Kopfenden des Fasses, auf welches die Reifen Y Y_1 aufgezogen sind und welches in die Maschine eingespannt ist, kann auch durch Werkzeuge geschehen, welche den Schneidstählen e_2 e'' entsprechend wirken, jedoch in radialen Armen, ähnlich wie die Arme f f_1, in einem Kopf, wie F'', gehalten und von einer Spindel, wie F, in Drehung gesetzt werden; die Drehung kann durch die Riemen G'' oder in ähnlicher Weise übertragen werden. Die Arme f f_1, an deren Aufsenenden die Schneidstähle befestigt sind, sind ver-

zahnt und werden ebenfalls durch Eingriff eines Zahnrades auf einer in der Hohlwelle liegenden inneren Spindel nach aufsen vorgeschoben oder zurückgezogen. Diese innere Spindel ist zugleich in der Längenrichtung verschiebbar, um die Schneidwerkzeuge an beliebiger Stelle im Fafs angreifen zu lassen; es kann mittels dieser Einrichtung durch allmähliches Vorschieben der Spindel und Ausrücken der Arme $f f_1$ mit den Werkzeugen die ganze Innenwandung des Fasses glatt abgedreht oder bearbeitet werden.

Nach Beendigung der Arbeit werden die Kopfplatten $A A_1$ der Maschine aus einander bewegt, das Fafs herausgenommen und ein neues zur Bearbeitung zwischen die Greifer $a_2 a_3$ eingelegt. (Schlufs folgt.)

Bergbau, Aufbereitung und Hüttenwesen auf der Deutschen Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung.

(Fortsetzung des Berichtes S. 193 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

c) *Ventilatoren*:

Hierher gehören

18) der von ***Dingler***'s Maschinenfabrik zu Zweibrücken gebaute, patentirte ***Kley***'sche Ventilator, welcher auf der Grube Kreuzgräben benutzt wird;

19) der patentirte ***Pelzer***'sche Ventilator der Grube Altenwald, welcher ein eigenthümliches Flügelrad besitzt, sowie der Doppelventilator System ***Pelzer***, und

20) der Doppelventilator, System ***Guibal***, welche allgemein bekannt sind. Bei dem letzteren System auf dem Kasbergschachte der Grube Von der Heydt kann jeder Ventilator sowohl für sich unmittelbar aus der Grube als auch der linke Ventilator vom rechten saugen, während beim ***Pelzer***'schen Doppelventilator (Kirchheckschacht, Von der Heydt) beim Zusammenarbeiten der eine aus der Grube, der zweite aus dem ersteren saugt.

21) Wetterrifs und Wettertafel: Die Abtheilung Karl, Grube Von der Heydt, ist sehr ausgedehnt und hat eine grofse Zahl einfallender Wetterströme, dabei aber nur so viel Wetter, dafs auf den Kopf der Belegschaft wenig mehr als 2^{cbm} kommen. Die Vertheilung der frischen Wetter geschieht sehr aufmerksam mit Hilfe des Wetterrisses und der Wettertafel.

Die Einrichtung des Risses ist auf demselben erläutert, sie gestattet mit ihren beweglichen Fahnen, welche Belegung, Fördermenge und Wettermenge an den einzelnen Betriebspunkten angeben, den Rifs selbst jederzeit ändern und somit für längere Betriebsperioden verwenden zu können.

Die Wettertafel stellt den Stammbaum der Wetter dar und dient dem Wettersteiger zur leichteren Regelung des Wetterzuges. Auf dieselbe wird die aus dem Wetterrisse ermittelte Soll-Geschwindigkeit der

Wetter an den einzelnen Mefspunkten mit rother Kreide aufgetragen, das Ergebnifs der ausgeführten Messung aber mit weifser Kreide. In solcher Weise kann einerseits der Wettersteiger, der immer nur mit Wettergeschwindigkeiten zu rechnen hat, sehr leicht etwa nothwendige Aenderungen im Wetterzuge vornehmen, andererseits auch der Betriebsführer jederzeit sich von der richtigen Wetterführung überzeugen.

d) ***Sicherheitslampen***:

22) ***Schondorf***'sche Sicherheitslampe mit magnetischem Verschlusse und ***Wenderoth***'s Sicherheitslampe mit doppeltem Magnetverschlusse (vgl. ***D. p. J.***, 1889 **273** 49).

e) ***Control- und Signalvorrichtungen***:

23) ***Gerhard***'s Fördercontrolapparat (Fig. 5), welcher als Geschwindigkeitsmesser für Fördermaschinen dient, hat gegenwärtig folgende Einrichtung: Ein in einem gufseisernen Gehäuse senkrecht stehender Schwungkugelregulator wird durch die beiden conischen Räder *a* und *b* von der aufserhalb des Gehäuses sich befindenden Riemenscheibe *c* in Umdrehung gesetzt, welch letztere ihre Bewegung von einer auf der Seilkorbachse der Fördermaschine sitzenden gröfseren Riemenscheibe erhält. Die Auswärtsbewegung der an Winkelhebeln befestigten Schwungkugeln wird durch die Zugstangen *d* auf die verschiebbaren Muffe *e* übertragen, derart, dafs diese beim Stillstande der Maschine sich an ihrer höchsten Stelle befindet und beim Betriebe bezieh. Auseinandergehen der Schwungkugeln nach unten geschoben wird. Durch die Bewegung der Muffe *e* wird mittels des Hebels *f* die Achse *g* gedreht. Letztere geht durch die Rückwand des Gehäuses und trägt hier einen Hebel *h*, welcher mittels Gelenkstange den auf einem in der Rückwand befestigten Zapfen drehbaren Zeiger *z* bewegt. Der Zeiger ragt über das Gehäuse hinaus und gibt mit seiner Spitze auf der hinter ihm (ebenfalls aufsen an der Rückwand) befestigten Scale *i i* die Umfangsgeschwindigkeit des Seilkorbes an. Die Dimensionen des Apparates sind so gewählt, dafs bei seiner Aufstellung dicht neben dem Teufenzeiger (der Maschinenwärter hat dann von seinem Stande aus gleichzeitig beide Apparate vor Augen) der Zeigerweg und die Scala deutlich erkennbar sind.

Der Abwärtsbewegung der Muffe *e* wirkt eine schraubenförmig gewundene und über die Regulatorachse geschobene Stahlfeder entgegen. Da aber die Zunahme der Federkraft einer einfachen Feder beim Zusammendrücken nicht in gleichem Mafse wächst wie die Centrifugalkraft der Schwungkugeln, so ist noch eine zweite, und zwar gebogene Feder aus Flachstahl an zwei Zapfen *k k* aufgehängt, welche die Federkraft der gewundenen Feder ergänzt derart, dafs sie beim Stillstande das Bestreben hat, die Schwungkugeln von einander zu entfernen, nach einem gewissen Wege der Kugeln aber umgekehrt dieselben zusammen zu halten sucht. Hierdurch ist eine fast gleichförmige Eintheilung der

Scala *i i* ermöglicht. Ohne die zweite Feder würde der Zeiger geringere Geschwindigkeiten nicht angeben und bei gröfseren Geschwindigkeiten gleich bis an das Ende der Scala überschlagen; aufserdem gibt die zweite Feder den Zeigerbewegungen eine gröfsere Ruhe.

Ueber dem Raume des Gehäuses, welches den Regulator umschliefst, ist durch eine Wand ein zweiter Raum abgetrennt, welchen Glasthüren bezieh. Glasscheiben abschliefsen. In diesen Raum ragt eine, an einem mit der Muffe *e* verbundenen Arme befestigte Stange hinein, welche an ihrem oberen Ende einen Schreibstift trägt. Letzterer bewegt sich mit der Muffe senkrecht auf und ab und fixirt diese Bewegung auf dem Papierstreifen der Trommel *l*, welche zwischen zwei Stahlspitzen in dem Trommelhalter *m* drehbar eingesetzt und an ihrem oberen Rande verzahnt ist. In die Verzahnung greift das Triebstockrädchen *n*, welches durch die auf dem Gehäuse des Apparates aufgestellte Ankeruhr in Umdrehung gesetzt wird. Die Trommel macht in 12 oder auch 14 Stunden eine Umdrehung, wobei der Schreibstift in fortlaufender Weise die Anzahl der Züge aus dem Schachte und die entsprechenden Seilgeschwindigkeiten auf dem Papierstreifen aufträgt. Der Trommelumfang und dementsprechend die Länge des Papierstreifens ist so grofs, dafs die einzelnen Curven sich deutlich erkennen lassen, also der Streifen ein genaues Bild vom Betriebe der Fördermaschine nebst den Pausen gibt.

Die Streifen sind mit einem Liniennetz bedruckt, dessen Wagerecht-Linien die Geschwindigkeit des Seiles anzeigen, während die Senkrecht-Linien für die Stunden und Minuten dienen. Der Trommelhalter *m* ist seinerseits auch in zwei Stahlspitzen drehbar eingespannt, so dafs die Trommel beim Auf- oder Ablegen eines Streifens mit dem Rahmen durch die Thüröffnung herausgedreht werden kann und sich auch wieder leicht in die durch einen Anschlagstift begrenzte Normallage zurückschieben läfst.

24) *Gerhardt*'s Depressionsmesser (Fig. 6) mit Registrirwerk für Ventilatoranlagen: Derselbe zeigt *gegenwärtig* folgende Einrichtung: *A* und *B* sind zwei zusammengegossene, genau cylindrisch und beide gleich weit ausgebohrte Cylinder mit gemeinschaftlichem Boden, welche an letzterem durch die Oeffnung *o* mit einander in Verbindung stehen und bis zu einer gewissen Höhe *x x* mit Wasser gefüllt werden.

Der Cylinder *B* ist oben mit einem Deckel luftdicht abgeschlossen und wird mittels des Hahnes *y* durch eine Rohrleitung mit dem Saugkanal der Ventilatoranlage in Verbindung gebracht.

Der Cylinder *A* erhält ebenfalls einen Deckel, durch welchen die Stange des hohlen Schwimmers *C* lose hindurch geht und geführt wird. Durch die Oeffnung *z* kann die äufsere Luft in den Cylinder *A* treten, ohne auf die Schwimmerstange einen merkbaren Einflufs auszuüben.

Die Schwimmerstange ist oben in den Schreibfederhalter *e* ein-

geschraubt, an welchem das eine Ende des Hebels *f* um einen Stift leicht drehbar angeschlossen ist, während das andere Ende desselben von der Schlinge *g* leicht beweglich unterstützt wird.

Auf der Welle des Zeigers *h* ist ein Gegenlenker angebracht, dessen Zapfen in ein Auge des Hebels *f* bei *i* greift und dadurch einerseits die senkrechten Bewegungen des Schwimmers *C* auf den Zeiger *h* überträgt, welcher die Luftverdünnung und den Ueberdruck bei Stillständen im Saugkanal bezieh. Wetterschachte innerhalb der Grenzen, wie sie beim Grubenbetriebe vorkommen, in etwas vergröfsertem Mafsstabe an der Scale *J* angibt, anderseits die Gradführung des Schreibfederhalters in senkrechter Richtung bewirkt, wobei die kleinen Ungenauigkeiten durch die dünne flache Feder *k* ausgeglichen werden.

Aufser dem Schwimmer *C* befinden sich keine bewegten Theile in den Cylindern bezieh. in der Wasserfüllung, wie dieses bei älteren Constructionen stets der Fall war, dieselben sind vielmehr sämmtlich in einem, über den Cylindern errichteten, mit Glasthüren verschlossenen Holzkasten, worin der Raum für die Stunden-Uhr durch die punktirt angegebene wagerechte Scheidewand dicht von dem unteren Raume abgetrennt ist, untergebracht.

An dem Deckel des Cylinders *B* sind das Spurlager der Trommel *D*, welches gleichzeitig als Lagerbüchse der gemeinschaftlichen Zeiger- und Gegenlenkerwelle ausgebildet ist, und das Stützzapfenlager für die Schwinge *g* angegossen. Das ganze Hebelwerk kann also leicht mit diesem Deckel ein- und ausgebaut werden.

Die Stunden-Uhr, welche zum Zählen der Maschinenumdrehungen mit einem grofsen Sekundenzeiger versehen wird, treibt mittels Schraubengetriebe und Schraubenrad die Trommel *D* in 24 Stunden einmal herum. Dabei stellt die Feder *t* auf Papierstreifen, welche um die Trommel gelegt werden und mit entsprechender Eintheilung versehen sind, in einer fortlaufenden Curve den Gang der Maschine dar, indem sie genau die im Wetterschachte erzielte Luftverdünnung angibt.

25) Depressionsmesser, System *Ochwadt*: Bei dem aufgestellten Apparate ist abweichend von früheren Einrichtungen in zwei gleich weit gebohrten, communicirenden Röhren je ein Schwimmer vorhanden, welche beide mittels Kette und Scheibe auf die Zeigerwelle wirken und von denen der eine die Schreibvorrichtung trägt. Ist der Apparat bis zur Ueberlaufschraube gefüllt, so tauchen beide Schwimmer etwa 40^{mm} tiefer ein, als zum Schwimmen erforderlich, und dieses *Mehr* darf verdunsten, ehe eine Störung des Gleichgewichtes eintreten kann. Es bleibt also der Nullpunkt monatelang unverändert.

26) Gruben-Contact-Apparat mit Läutewerk für kräftigen Einzelschlag ohne Laufwerk: Bei maschinellen Seil- oder Kettenförderungen kann man von vielen Punkten des Stollens oder der Strecke aus Signale nach dem Maschinenraume geben.

27) Elektrischer Signal-Apparat bei der Schachtförderung und Seilfahrt: An Stelle der mechanischen Signale treten bei tiefen Gruben die elektrischen. Seit 1873 ist auf den Königlichen Saarbrückener Gruben ein von ***Siemens und Halske*** in Berlin construirter magnet-elektrischer Signalapparat eingeführt, welcher sich durchaus bewährt hat.

28) Wasserstandszeiger für Dampfkessel, System *Ochwadt*. Der ausgestellte Wasserstands-Apparat ersetzt die gesonderten Verbindungen durch einen einzigen senkrechten Schlitz, welcher, in der Stirnwand des Kessels beginnend, sich bis an die Glasplatte fortsetzt und so gestattet, durch letztere bei jeder Höhe des Wasserspiegels bis ins Kesselinnere zu sehen. Um das Verspannen der Glasplatten zu verhindern, liegen unter den Muttern zum Anziehen derselben starke Federn.

Das Reinigen der Glasplatten erfolgt bei abgesperrtem Glase mittels einer besonderen, mit einer gewissen Hahnstellung in Wirksamkeit tretenden Bohrung durch einen kräftigen, von oben nach unten durchstreichenden Wasserstrahl und kann bei den von der Firma ***Richard Schwartzkopf*** im Betriebe ausgestellten Apparaten beobachtet werden.

Auf Grube Von der Heydt sind 21 dieser Apparate in Betrieb.

29) Anemograph auf der Grube Heinitz: Die jeweilige Geschwindigkeit des durch einen *Guibal*-Ventilator erzeugten Wetterstromes wird auf einem Papierstreifen graphisch dargestellt. Der Apparat steht mit einem Contact-Anemometer gewöhnlicher Construction auf der Tiefbausohle eines anderen Schachtes in elektrischer Verbindung. Die durch Vermittelung des Contact-Anemometers von der Lokalbatterie desselben gelieferten Ströme erregen den Elektromagneten A (Fig. 7) des Registrirapparates und bewirken mittels des Hebelsystemes $a\,b\,c$ ein Drehen des Rades B von rechts nach links um je einen Zahn auf einen Contact. Die Achse des Rades B trägt zwei Triebe C und D, welche mit den beiden Rädern E und F in Einklang gebracht werden können. Auf der Achse von E sitzen zwei Scheiben, von welchen die hintere eine Eintheilung von 0 bis 25^0 trägt und mit der vorderen Scheibe dazu dient, die Zahl der nicht zu registrirenden Contacte nach Belieben einzustellen. Hierbei wird folgendermafsen verfahren: Man hebt mit der linken Hand den Zeiger G in die Höhe, fafst mit der rechten Hand die vordere Scheibe und dreht sie so lange von links nach rechts, bis der Zeiger über dem Theilstrich steht, welcher der Zahl der nicht zu registrirenden Contacte entspricht. Vom Theilstrich 90 an sind aus Mangel an Platz nur je 2 Zahlen markirt, so dafs man zu lesen hat 80, 90, dann 10 = 100, 11 = 110 u. s. w.

Es wird angenommen, dafs sämmtliche Hebel in der durch Fig. 7 veranschaulichten Ruhestellung sich befinden und der Zeiger G z. B. auf 40 steht. Da in dieser Lage Rad E und Trieb C in Eingriff sind, so wird E und damit auch der Zeiger G nach rechts gedreht, und nach dem 40. Contacte der Hebel d durch Zeiger G und Hebel f aus-

gelöst. Das Rad *E* fällt, durch das Gewicht *H* getrieben, in seine Ausgangsstellung zurück, der Trieb *D* kommt in Eingriff mit Rad *F* und der Wagen mit Stift fängt an zu registriren.

Die viertelstündige Auslösung des Wagens geht folgendermafsen vor sich. Auf der die Uhr mit dem Registrirapparate verbindenden Transmissionsachse, die jede Stunde eine Umdrehung macht und mit Hilfe eines Gegengewichtes das Papier um 20^{mm} vorwärts schiebt, sitzt ein vierfaches Excenter, auf welchem der Stift *g* des Hebels *h* gleitet. Während der viertelstündigen Bewegung wird der Stift *g* vom Excenter nach unten gedrückt, fällt je am Ende einer Viertelstunde in den nächstfolgenden Einschnitt des Excenters und löst mittels des Stiftes *i* den Hebel *d* wieder ein. Damit wird der Wagen frei und fährt in seine Anfangsstellung zurück.

Will man eine beliebige andere Contactzahl nicht auf den Wagen wirken lassen, so hat man einfach den Zeiger *G* auf die betreffende Zahl der Scala einzustellen. Dabei ist jedoch zu beachten, dafs diese Einstellung nur dann geschehen kann, wenn Trieb *E* und Rad *C* aufser Eingriff sind, d. h. wenn der Wagen seine Function übernommen hat.

Die Schnurrolle *K* trägt einen Stift *l*, auf welchem der Hebel *m* bei gleichzeitiger Schliefsung des Contactes *m n* so lange aufliegt, als der Wagen mit Stift eine gewisse Stelle des Papieres nicht überschritten hat. In 10 Secunden vor Schlufs der Viertelstunde wird durch die Uhr ein zweiter Contact hergestellt; nur wenn beide Contacte zugleich geschlossen sind, d. h. die Minimalcontactzahl nicht erreicht ist, kann die Glocke in Thätigkeit kommen. Sobald die Glocke ausgelöst ist, läutet sie fort, bis man den Draht an der Glocke niederzieht.

f) *Sprengstoffe und Zündmaschine.*

30) Verwendung von brisanten Sprengstoffen in Verbindung mit Wasserpatronen auf Grube Dudweiler: Seit einem Jahre wird an solchen Arbeitspunkten, die sehr trocken und reich an Kohlenstaub sind, oder wo ein Auftreten von Schlagwettern befürchtet wird, ausschliefslich mit Gelatinedynamit in der Form von Wasserpatronen geschlossen. Beim Herrichten der letzteren, von denen eine im Modell vorliegt, wird zu jedem Sprengschusse stets nur eine einzige der nicht über 18^{mm} dicken Gelatinepatronen verwendet, die daher in fünf verschiedenen Längen (bis zu 310^{mm}) vorräthig gehalten werden. In die Gelatinepatrone wird am unteren Ende ein Holzpflöckchen gesteckt, oben das Zündstäbchen eingeführt und sodann die Patrone mit dem unteren Ende vorne in die wasserdichte Papierhülse gebracht. Diese Hülse hat 30^{mm} Durchmesser bei 430^{mm} Länge und wird, nachdem die Patrone eingeführt, voll Wasser gegossen, dann am offenen Ende mit einem Lettenstöpsel verschlossen und dort so fest zugebunden, dafs beim Abwärtsdrehen der Patrone kein Wasser ausfliefst. Durch das Holzpflöckchen, das Zündstäbchen

und den dieses umgebenden Lettenstöpsel wird die Gelatinepatrone in einfacher Weise im Inneren der Hülse festgehalten und bleibt bei jeder Richtung des Bohrloches von Wasser umgeben. Der Lettenpfropfen dient gleichzeitig den ersten Besatznudeln als Widerlager.

Auf vorgenannter Grube, wo das Wasserschiefsen eine ausgedehnte Anwendung gefunden hat, ist man bisher mit dem Erfolge in jeder Weise zufrieden: Bei vorschriftsmäfsigem Herrichten der Patrone und vorschriftsmäfsigem Besetzen des Loches kann die Gefahr einer Entzündung schlagender Wetter durch den Sprengschufs als ausgeschlossen gelten. Nicht zu verkennen ist aber, dafs es beim Schiefsen mit Wasserpatronen vor allem auf die genaue Durchführung des Wasserbesatzes und die vorschriftsmäfsige Herstellung der Patrone selbst ankommt. Die Controle dieser Durchführung ist allerdings sehr erschwert. Auf Grube Dudweiler sucht man sie dadurch herbeizuführen, dafs man das Besetzen und Wegthun der Bohrlöcher besonders angelernten „Schiefshauern“ übertragen hat; diese allein sind im Besitze einer elektrischen Zündmaschine, haben, wenn nur eben möglich, selbst die Wasserpatronen jedesmal herzurichten, müssen sich aber auf alle Fälle vor dem Besetzen zunächst erst überzeugen, dafs die Herrichtung der Patrone vorschriftsmäfsig erfolgt ist.

31) Elektrische Zündmaschine für bergmännische Arbeiten: Die Wirkungsweise der leicht beweglichen ausgestellten Maschine beruht auf Anwendung der Reibungselektricität (drei neben einander angebrachte Scheiben aus Hartgummi). Zum Ansammeln der Elektricität dient eine *Leydener*-Flasche. Das Innere der Maschine besitzt ein wasserdichtes Gehäuse.

g) *Verschiedenes.*

32) Verbesserter *Fleuss*'scher Athmungsapparat: Derselbe besteht aus dem Filterkasten, dem Luftkissen, der Gesichtsmaske, dem Sauerstoffcylinder nebst vier Verbindungsschläuchen.

Als 33) kommen noch die Radsätze, Patent *Halmay* (D. R. P. Nr. 25006) in Betracht, die eine gröfsere Sicherheit des Betriebes gewähren, insofern, als die Räder dieser Sätze stets auf den Schienen bleiben und dadurch ein Entgleisen des Wagens möglichst vermieden wird. Da sie leichter beweglich sind als die früheren Radsätze, so wird auch das Arbeitspersonal mehr geschont.

34) Als Wohlfahrtseinrichtung würden die Kaffeeschänken zu erwähnen sein, welche auf den Gruben Dechen und Heinitz hergerichtet sind und sich eines regen Zuspruches seitens der Arbeiter erfreuen sollen.

6) *Bergwerksgesellschaft „Gneisenau“ in Derne bei Dortmund.*

Die reichhaltige Ausstellung ist durch eine gedruckte Beigabe erläutert.

Von allen Grubenarbeiten kann man das Abteufen von Hand als die gefährlichste Arbeit bezeichnen, während man beim Abteufen von mehr als 58 Schächten nach dem Verfahren *Kind-Chaudron*'s auch nicht eine einzige schwere Verletzung von Arbeitern zu beklagen hat (vgl. wegen des älteren *Kind-Chaudron*'schen Verfahrens Stafsfurt S. 196).

Zum ersten Male hat *Chaudron* bei den Schächten der Zeche Gneisenau ein neues Cüvelirungsverfahren angewendet, welches das Abteufverfahren unter Wasser in bemerkenswerther Weise billiger macht und daher eine häufigere Anwendung desselben ermöglicht.

Anstatt die mit einem Gleichgewichtsboden versehene Cüvelage beim Einsenken stets mit dem Kopfe oberhalb des Wasserspiegels im Schachte zu halten, hat *Chaudron* den Gedanken gehabt, die Cüvelage oben mit einem Deckel zu verschliefsen, sobald ihre Höhe die entsprechende Höhe des Theiles vom Schachte erreichte, welche zu cüveliren nöthig war und dann die Cüvelage einzusenken.

Nachdem der zwischen der Cüvelage und dem Schachtstofse frei gebliebene Raum mit Cement betonirt worden und dieser die nöthige Festigkeit erlangt hat, sümpft man das Wasser mit dem Kübel, baut den Deckel, die Gleichgewichtsröhren und den falschen Boden aus und bringt dann am Fufse der Cüvelage noch eine Anschlufscüvelage an, um die Dichtigkeit des Schachtes sicher zu stellen.

Auf dem Schachte II der Zeche Gneisenau hat man diese Anschlufscüvelage bis zu einer gewissen Teufe im Kohlengebirge verlängern müssen, um einen Wasserzuflufs von etwa 1^{cbm} in der Minute zu bezwingen, welchen man im Sandsteine, welcher das Zwischengebirge der Kohlenflötze I und II bildet, angefahren hatte.

Am Kopfe der Cüvelage werden Keilkränze angebracht, welche die Cüvelage mit dem Schachtstofse verbinden sollen.

An dem ausgestellten Modelle kann man sich das Einsenken der mit dem Deckel versehenen Cüvelage klar machen.

Ganz besonders bemerkenswerth ist die durch ein Modell in $^1/_{10}$ natürlicher Gröfse dargestellte Seilfahrteinrichtung mit *Briart*'scher Schachtführung. Letztere besteht aus starken Schienen, welche durch I-Träger verbunden sind. Diese sind in der Mitte des Schachtes auf 3 bis 4^{m},5 Entfernung angebracht. Die Schienen haben eine Länge von 9^{m}.

Die aus zwei Etagen bestehenden Förderkörbe werden nur auf ihrer längeren durch stählerne Schuhe, welche an den Körben gut befestigt sind, geführt. Diese Führungsschuhe umfassen den Kopf der Schiene, jedoch derart, dafs genügender Spielraum zum freien Gleiten derselben längs den Führungsschienen bleibt.

Die in zwei parallelen Längsreihen laufenden Schienen sind unter sich und mit den Trägern durch zwei starke geschmiedete Stahlklauen verbunden, welche den Fufs der Schiene unterhalb und oberhalb eines

jeden Trägers fassen. Das Ganze ist durch Schrauben fest angezogen. Ein Gufsstück, welches als Verbindungsstück dient und zwischen die Schienen gesteckt wird, wird ebenfalls durch Schrauben gehalten. Dasselbe hat den Zweck, das Biegen der Schienen zwischen den Trägern zu vermeiden und die Festigkeit der Verbindung zu erhöhen. Die Schienen liegen dann noch in Einschnitten von 10^{mm} Tiefe, welche in entsprechenden Entfernungen in die Träger eingelassen wird; es erleichtert dies das Einbauen der Führung und verhindert jede seitliche Ausbiegung der Führungsschienen.

Diese Führung ist also widerstandsfähig, leicht einzubauen, und die Entfernung zwischen den Führungsschienen bleibt constant. Sie stellt eine Trennung der beiden Fördertrumes her und ist an den Füllörtern nicht unterbrochen.

Durch die auf der Zeche Gneisenau zum ersten Male getroffenen Dispositionen ist das Schachtgeviere unnöthig geworden, die Schachtmündung ist vollständig frei, so dafs die Reparatur und Controle der Förderschale nebst Zwischengeschirr erleichtert ist. Das eiserne Seilscheibengerüst findet in einiger Entfernung von der Schachtmündung seine Stützpunkte; die 6^{m} Durchmesser besitzenden Seilscheiben liegen über der Hängebank, der Schacht ist von allen Seiten zugänglich. Derselbe ist mit Geländer, Schachtthüren und Aufsetzvorrichtungen nach System *Stauss* versehen. Die von der Friedrich-Wilhelms-Hütte in Mühlheim a. d. Ruhr erbaute, 600 HP besitzende Fördermaschine ist für eine Dampfspannung von 7^{at} construirt. Die Seiltrommeln haben 8^{m} Durchmesser und $1^{m},50$ lichte Breite, so dafs die verhältnifsmäfsig nahe Lage der Maschine am Schachte auf die Seilführung keinen Einflufs hat. Die *Kraft-Brialmont*'sche Steuerung ist einfach und so angeordnet, dafs der Maschinist die Hängebank übersehen und dort vom Schachte aus jederzeit controlirt werden kann. Die Fördermaschine ist noch versehen mit einer Dampf- und einer Handbremse, einem Teufenanzeiger, einem *Weidtmann*'schen Geschwindigkeitsmesser, Sicherheitsventilen an den Dampfcylindern, zwei Hebelstutzen zum Festhalten der Seiltrommeln und einem *Schwartzkopf*'schen Sicherheitsapparate.

Der *Weidtmann*'sche Geschwindigkeitsmesser zeichnet jeden Seilhub, jede Bewegung des Förderseiles, die Geschwindigkeit desselben an jeder Stelle, jede Ruhepause und Controlstriche bei Revision durch Beamte auf.

Die zweistöckigen Förderkörbe fassen 20 Mann. Bei der *Hypersiel*schen Fangvorrichtung, bei welcher die Fangklauen durch eine Spiralfeder bewegt werden, liegen alle beweglichen Theile in Rothgufsschalen. Für den Fall der Noth ist ein Nothdampfkabel mit doppeltem Vorgelege, Handbremse und zwei Sperrklinken vorhanden. Das Seil ist für eine Bruchbelastung von $100\,000^{k}$ construirt. Elektrische Signale nebst Telephonverbindung zwischen Hängebank und Füllort sollen eingerichtet werden.

Hinsichtlich der Wasserhaltung, der Verladung (teleskopartige Rutschen) und Separation der Kohlen, der Brücke nach der Bergehalde, der Dampfkesselanlage, der Beleuchtung (vorwiegend elektrisch), der Aus- und Vorrichtungsarbeiten der Wetterführung in der Grube, der Wasch-, Speise- und Wohnräume sind überall die neuesten Fortschritte der Technik zur Sicherheit und zum Wohle der Arbeiter berücksichtigt.

Erwähnt sei noch das Modell, welches einen Bremsberg mit einem selbsthätigen Verschlufs nach dem Systeme *Tomson* darstellt.

7) *Mansfeld'sche Kupferschiefer bauende Gewerkschaft.*

Die *Mansfeld*'sche Gewerkschaft führt bekanntlich einen sehr alten berühmten Bergbau auf dem nur 8 bis 20^{cm} mächtigen Kupferschieferflötze, dem untersten Gliede der Zechsteinformation, welches das Harzgebirge bandförmig mit verschiedenen Unterbrechungen umlagert und in welchem die Kupfererze fein vertheilt als Kupferglanz, Buntkupfererz und Kupferkies auftreten. Sie enthalten zugleich Schwefelsilber. Da die Erzführung im Wesentlichen von schädlichen Beimengungen (Wismuth, Antimon) frei ist, so ist das dargestellte Kupfer sehr rein. Der Gehalt des Flötzes beträgt durchschnittlich 2 bis 3 Proc. Kupfer und 0,001 bis 0,012 Proc. Silber (auf 1^{t} Kupfer 4 bis 6^{k} Silber).

A) ***Bergbau.*** Was den Bergbau anbetrifft, so sind seitens der Gewerkschaft folgende Gegenstände zur Anschauung gebracht:

1) Zweietagiger Förderkorb mit Seilführung und Fangvorrichtung.

Die ausgestellten beiden Förderkörbe repräsentiren zwei Systeme der Förderkorbführung im Schachte, und zwar a) Führung durch Seile, b) Führung durch Leitbäume.

Die Förderkorbführung durch Seile ist auf den neuen Tiefbauanlagen Eduard-Schacht II, Otto-Schacht III und Freiesleben-Schacht III eingeführt, nachdem bereits auf den älteren Tiefbauanlagen Lichtloch 81, Schacht I, Freieslebenschacht I und Ernst-Schacht III günstige Erfolge mit derselben erzielt worden waren.

Die Förderkörbe auf Eduard-Schacht II sind mit der in natura ausgestellten Fangvorrichtung versehen, welche sich durch Einfachheit auszeichnet und dabei mindestens eben solche Sicherheit für das Fangen des Korbes gewährt, als andere bekannte Fangvorrichtungen. Zur Führung des Förderkorbes dienen zu beiden Seiten desselben je zwei Eisenseile von 33^{mm} Durchmesser, welche am Fördergerüste aufgehängt und im Schachttiefsten durch Belastungsgewichte gespannt werden.

Am oberen und unteren Ende des Förderkorbes befestigte zweitheilige Büchsen geben demselben die nothwendige Führung im Schachte. In den oberen Führungsbüchsen sind Stahlkeile (Fangkeile) eingepafst, mittels welcher die Führungsseile fest angeklemmt werden können. Die Fangkeile, die durch Hebel mit der Königstange in Verbindung stehen, sind bei gespannter Tragfeder so weit aus den Führungsbüchsen heraus-

gezogen, dafs die Führungsseile lose durch dieselben gehen können. Sobald ein Seilbruch erfolgt, leitet die Tragfeder die Fangwirkung dadurch ein, dafs sie die Königstange zurückzieht, und somit die Fangkeile an die Führungsseile prefst; das weitere Festklemmen wird durch das Eigengewicht des Förderkorbes und eventuell der Ladung bewirkt.

Die Verbindungsstücke zwischen Seil und Förderkorb, sowie die Theile der Fangvorrichtung sind durchweg aus bestem Holzkohleneisen von mindestens 42^{k} Bruchfestigkeit für 1^{qm} angefertigt, die durch laufende Zerreifsversuche an Probestücken festgestellt wird.

Um dem Förderkorbe eine gröfsere Steifigkeit und besseren Halt gegen Zerknicken zu geben, sind die Seitenwände aus 1^{mm},5 starkem Stahlbleche ausgeführt.

Als Aufsetzvorrichtungen sind auf der Hängebank hydraulische Caps (System *Frantz*), auf der Schachtsohle einfache Hebelcaps in Anwendung.

2) Einetagiger Förderkorb mit Holzführung und Fangvorrichtung für Lichtloch 81, Schacht III.

Die verschiedenen Mängel der *White und Grant*'schen Excentervorrichtung haben die Aufmerksamkeit auf die von *C. Wolf* in Zwickau construirte Fangvorrichtung (D. R. P. Nr. 24195) gelenkt. Dieser Fangvorrichtung liegt der Gedanke zu Grunde, durch eine mit Rechts- und Linksgewinde versehene Spindel, welche durch ein gegen die Leitbäume gedrücktes Reibungsrad in Umdrehung gesetzt wird, zwei Bremsbacken seitlich an die Leitbäume zu pressen. Als Aufsetzvorrichtung kommt für diesen Förderkorb zum ersten Male die von *Haniel und Lueg* in Düsseldorf construirte mechanische Aufsetzvorrichtung (Fig. 8 bis 10) mit gutem Erfolge zur Anwendung. Die genannte Firma construirt dieselbe folgendermafsen:

Die Stütze *a*, welche aus Stahl gefertigt ist, hat am Kopfe eine schiefe Ebene *b* und ist mit dem wagerechten Schlitze *c* und dem geneigten Schlitze *d* versehen.

Im Schlitze *c* führt sich der Rothgufsstein *e*, der lose auf den in den Böcken *g* drehbar gelagerten Welle *f* sitzt. Im Schlitze *d* gleitet der mit der Stahlrolle *h* versehene Bolzen *i*, welcher die an beiden Seiten der Stütze *a* angebrachten und mit der Welle *f* verkeilten Hebel *k* mit einander verbindet. Diese letzteren werden von dem mit einer Einklinkvorrichtung versehenen Handhebel *m* in wagerechter Lage gehalten. An dem Rahmen der Förderschale sind die stählernen Gegenstützen *l* angenietet, mittels welcher die Schale auf der schiefen Ebene *b* der Stützen *a* aufruht.

So lange die Hebel *k* durch den Handhebel *m* in der in Fig. 8 gezeichneten Stellung gehalten werden, kann die Stütze *a* unter der Last der Schale nicht ausweichen, weil der Bolzen *i* ein Verschieben derselben in wagerechter Richtung nicht zuläfst, die Schale sitzt also auf (Fig. 8).

Sobald nun mit Hilfe des Handhebels *m* die Welle *f* mit den Hebeln *k* zurückgedreht wird, wobei der Bolzen *i* mit der Rolle *b* in dem Schlitze *d* aufwärts rückt, so wird durch das Schalengewicht ein selbsthätiges Verschieben der Stützen *a* nach auswärts eingeleitet, sie gleiten auf der Grundplatte des Lagerstuhles *g* so weit zurück, bis die Schale sich abwärts bewegen kann (Fig. 9).

Durch Vorwärtsbewegung des Handhebels *m* wird die Stütze *a* in die ursprüngliche Lage (Fig. 8) gebracht. Die aufwärts gehende Schale öffnet die Aufsetzvorrichtung selbsthätig, indem die Stützen *a* durch die an die Schale angenieteten Gegenstützen *l* um die Welle *f* aufwärts gedreht werden, weshalb der Schlitz *d* in der Stütze *a* concentrisch zur Welle *f* nach unten fortgesetzt ist (Fig. 10). Nach dem Durchgange der Schale fallen die fast ausbalancirten Stutzen durch ihr Eigengewicht zurück und dieselbe setzt wieder auf (Fig. 8).

3) Förderseilproben und Behandlung der Schachtförderseile. Rücksichtlich Haltbarkeit und Dauer haben die seit 16 Jahren benutzten Förderseile aus Gufsstahldraht bis jetzt nur günstige Resultate zu verzeichnen. Nach den von der Ober-Berg- und Hüttendirektion zu Eisleben den ausgestellten Gegenständen beigefügten Erläuterungen, ist kein einziger Fall im Laufe der Jahre vorgekommen, dafs durch Seilbruch bei der Mannschaftsförderung Verunglückungen eingetreten sind. Auf die Haltbarkeit der Seile ist unter anderem folgendes von Einflufs: Völlige Vermeidung des Uebereinanderrollens bei Rundseilen, möglichst grofse Durchmesser der Seilkörbe wie Seilscheiben, gleiche Durchmesser von Seilkorb und Seilscheibe, Vermeidung der Seilreibung an den Kanten der Seilscheibenkränze beim Auflaufe des Seiles auf die Seilscheibe, centrisches Laufen von Seilkörben und Seilscheiben; keine zu grofse Entfernung zwischen Seilkorbmittel und Schacht u. s. w.

4) Betonirung des Förderquerschlages in der II. Tiefbausohle auf den Freiesleben-Schächten zum Schutze gegen nachfallendes Gestein. Ein Querschlag ist auf etwa 1000^{m} Länge mittels einer aus 1 Th. Portlandcement $2^1/_2$ Th. Steinschlag und $4^1/_2$ Th. Kies bestehenden 15 bis 20^{cm} starken Betonmasse betonirt.

5) *Guibal*-Ventilator auf Eduardschacht. Derselbe zeigt den bisherigen Ausführungen gegenüber folgende Abweichungen:

Zunächst ist der Verbindungskanal vom Wetterschachte nach dem Ventilator stark ansteigend und mit möglichst sanften Umbiegungen geführt, um die durch plötzliche Uebergänge und scharfkantige Umbiegungen verursachten Wirbel des Luftstromes und dadurch hervorgerufenen Effectverluste möglichst zu vermeiden.

Ferner ist aus gleichem Grunde das Flügelrad von der Achse ausgehend mit einem gufseisernen Conus armirt, der so gestaltet ist, dafs die zu beiden Seiten aus den Saugkanälen eintretenden Luftströme nach den Schaufeln sanft übergeführt werden.

Bei den älteren Ausführungen ohne diesen Leitconus treffen beide Saugströme auf einander und werden durch das Armsystem hindurchgepeitscht.

Es ist leicht ersichtlich, dafs dadurch ein Rückstau entsteht, welcher den Effect vermindern mufs.

Ferner wurde der Ventilator zur Erhöhung der Betriebssicherheit mit zwei Dampfcylindern bezieh. Dampfmaschinen ausgerüstet, eine für den Betrieb, die andere als Reserve.

Entsprechend den weiten Grenzen, innerhalb deren der Ventilator arbeiten soll — 30 bis 60 Touren in der Minute — wurden die Cylinderdimensionen nicht gleich grofs genommen.

Für die geringere Beanspruchung bei 30 Touren und niedrige Depression ist ein Cylinder von 300^{mm} Durchmesser, für die gröfsere Tourenzahl bei höherer Depression ist der zweite Cylinder 400^{mm}, bei 700^{mm} Hublänge ausgeführt.

6) Modell eines Hauses zur Aufbewahrung von Dynamit: Der Vorrathsraum hat massive Umfassungen, leichtes Pappdach auf Bretterschalung und ist mit einem Erdwalle bis zur Höhe des Dachfirstes umgeben. Der Zugang zum Vorrathshause bildet eine gebrochene Linie.

Zur Sicherung gegen Blitzschlag ist neben dem Häuschen ein freistehender Blitzableiter aufgestellt, dessen Fangstange mitten über dem Dache angeordnet ist.

Das Vorrathshäuschen selbst enthält im Inneren zwei von einander getrennte, verschliefsbare Abtheilungen, von denen die von aufsen zugängliche Abtheilung zur Vertheilung der Sprengstoffe, die andere zur Aufbewahrung derselben dient.

Alles Nagelwerk, sowie die Thürbeschläge sind aus Kupfer und die Thürschwellen aus Holz hergestellt; aufserdem sind die Fufsböden beider Abtheilungen mit Haardecken belegt.

Da die Temperatur in Räumen zur Aufbewahrung von Sprengölpräparaten nicht unter $+ 8^0$ C. betragen darf, so ist im genannten Häuschen eine Dampfheizung eingerichtet. Der Dampf hierzu wird dem Dampfkessel der Schachtförderanlage entnommen und der Heizschlange durch besondere Rohrleitung zugeführt.

(Fortsetzung folgt.)

Macquaire's Alpha-Bogenlampe mit Elektromotor.

Mit Abbildungen.

In dem Londoner *Electrical Engineer*, 1889 * S. 330, findet sich die Beschreibung der von dem französischen Ingenieur *Macquaire* erfundenen und von der *Planet Electrical Engineering Company* in London gebauten Alpha-Bogenlampe, in welcher die richtige Entfernung der Kohlenstäbe von einander durch einen kleinen Elektromotor aufrecht erhalten wird:

dies geschieht so stetig und regelmäfsig, dafs nicht das geringste Flackern beim Brennen der Lampe bemerkbar wird.

Die Feldelektromagnete des Motors stehen aufrecht und sind mit ihrem unteren Ende auf einer Platte des Lampengestelles befestigt. Aus dem eisernen Verbindungsstücke der beiden Kerne ist ein keilförmiges Stück ausgeschnitten und in den so gebildeten Ausschnitt pafst ein keilförmiges Eisenstück, welches in das untere Lager der Motorwelle pafst, für gewöhnlich aber durch eine Feder aufserhalb des Einschnittes erhalten wird. Wenn aber ein Strom die Elektromagnetrollen durchläuft, so wird das Eisenstück in den Einschnitt hineingezogen, und nun kommt das auf der Motorwelle sitzende, in Fig. 1 sichtbare Schneckenrad in Eingriff mit der Zahnstange, welche die obere Kohle trägt. Wird nun bei dieser Stellung der Anker des Motors in Umdrehung versetzt, so wird die obere Kohle je nach der Drehrichtung entweder gehoben oder gesenkt. Die untere Kohle steht fest. Die Bewegung der oberen Kohle erfolgt mit einer beträchtlichen Kraft, so dafs etwas Schmutz, Rost oder sonstige Rauhigkeiten in dieser Lampe die Regulirung des Lichtbogens nur sehr wenig stören.

Fig. 1. Fig. 2.

Der Anker des Motors kann durch einen, in Fig. 2 sichtbaren, an der oberen Platte des Lampengestelles befestigten Relais-Elektromagnet, der in einem Nebenschlusse zu dem Lichtbogen liegt, in den Lampenstromkreis eingeschaltet werden und zwar als Nebenschlufs zu den Feldmagneten des Motors; dazu haben die Feldmagnete aber eine doppelte Bewickelung in Hintereinanderschaltung, und es kann der Anker im Nebenschlufs sowohl zu der einen, als zu der anderen Wickelung gebracht werden und wird in dem einen Falle vom Strome in einer anderen Richtung durchlaufen, als im anderen Falle, dreht sich also auch in diesen beiden Fällen in verschiedener Richtung. Die eine Bürste des Ankers ist nämlich mit der Stelle verbunden, wo die beiden Bewickelungen an einander stofsen, die andere Bürste dagegen mit einem in Fig. 2 sichtbaren Contacthebel, auf welchen der stellbare Kern des Relais-Elektromagnetes verschiebend wirken kann. Bei einer Verschiebung nach oben kommt der Contacthebel mit einer über ihm

liegenden Contactschraube in Berührung, die mit dem nach der oberen Kohle weitergeführten Ende der zweiten Wickelung verbunden ist, so dafs der Anker des Motors in einen Nebenschlufs zu dieser Wickelung zu liegen kommt; wird dagegen der Contacthebel durch den Relais-Elektromagnet aus seiner Mittellage nach unten verschoben, so berührt er eine unter ihm liegende, mit dem Anfange der ersten Wickelung verbundene zweite Contactschraube und bringt den Anker in einen Nebenschlufs zur ersten Wickelung. Bei feiner Einstellung der beiden Contactschrauben wird sich der Motor fast beständig entweder in der einen oder in der anderen Richtung drehen.

So lange nun kein Strom durch die Lampe geht, ist das Schneckenrad auf der Motorwelle aufser Eingriff mit der Zahnstage; die obere Kohle sinkt daher bis auf die untere herab. Wird der Strom zur Lampe zugelassen, so wird das Schneckenrad in die Zahnstange eingerückt, der Relais-Elektromagnet ist noch nahezu stromlos, und deshalb entfernt der Motor die Kohlen von einander und läfst den Lichtbogen entstehen. Wird der Lichtbogen zu grofs, so wird der Stromzweig im Relais-Elektromagnet so stark, dafs der Contacthebel mit der oberen Schraube in Berührung tritt und die Kohlen einander wieder nähert.

Bricht endlich eine Kohle oder fällt sie aus ihrem Halter, so geht der ganze Strom durch den Relais-Elektromagnet; letzterer zieht dann den Contacthebel so stark an, dafs derselbe durch einen an dem Träger der oberen Contactschraube befestigten isolirten Stift einen zweiten Contacthebel auf eine dritte Contactschraube auflegt und so eine Kurzschliefsung zwischen den beiden Kohlenträgern herstellt, in welcher zugleich ein Elektromagnet liegt, der nun den Träger des ersten Contacthebels gleichfalls nach oben zieht und so den zweiten Contacthebel mit der dritten Contactschraube dauernd in inniger Berührung erhält.

Der Strom im Motoranker hat zwischen den Bürsten bei gewöhnlicher Arbeit 2 Volt.

Im Kensington Court haben zwei solche Lampen in Hintereinanderschaltung in einem Glühlampenstromkreise gebrannt, worin in den Hauptleiter 100 Volt herrschten.

Goldston's Reihen-Glühlampe mit Ausschalter.

Mit Abbildungen.

In der elektrischen Ausstellung zu Birmingham hat *A. A. Goldston* eine Anordnung für Reihen-Glühlampen für eine Verbindung von Bogenlampen und Glühlampen vorgeführt. Er hat sich dazu eine neue Verbindung von Reihen-Glühlampen und selbsthätigem Ausschalter patentiren lassen, deren Einrichtung die zugehörigen Abbildungen erläutern. Die Lampen, welche bei 10 Ampère brennen sollen, enthalten einen

dicken Kohlenbügel. Die Verbindungsstücke *S, S* (Fig. 1) sind elastische Platinstücke, deren jedes aus zwei oder mehr Drähten besteht; dieselben gestatten, dafs der Bügel nach jeder Richtung gebogen werden kann, ohne dafs sich die Entfernung der Verbindungsstellen *D, D* ändert. Die Platindrähte sind nur da vorhanden, wo die Leitung durch das Glas hindurchgeht; unterhalb dieser Stellen ist ein minder theueres Leitungsmaterial zur Verbindung der Drähte mit der Kohle benutzt. An jedem Verbindungsstücke ist eine Neusilberplatte *A, A* von der aus Fig. 2 ersichtlichen Gestalt befestigt. Unterhalb derselben ist ein Glas- oder Porzellankeil *W* auf einer die Kurzschliefsung bewirkenden Platte *P* befestigt (Fig. 4) und wird zwischen *A, A* durch eine Feder nach oben geprefst. So lange der Kohlenbügel unversehrt bleibt und der Stromkreis in der Lampe also unterbrochen ist, bleibt der Keil zufolge der an den Stellen *D, D* vorhandenen Spannung in der in Fig. 3 gezeichneten Stellung. In dem Augenblicke, wo der Bügel bricht, läfst die Spannung nach, der Keil *W* drängt die Platten *A, A* aus einander und die Kurzschliefsplatte *P* schliefst bei *T, T* den Stromkreis von neuem und läfst den Strom ohne Unterbrechung durch die Lampe gehen. Die Platte *P* ist bei *O, O* so geschlitzt, dafs für gewöhnlich eine Kurzschliefsung nicht eintreten kann.

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.

Die Lampe ist auch noch am Halter mit einem Ausschalter zur Kurzschliefsung versehen. Der Halter ist so eingerichtet, dafs die Lampe nicht aus ihm herausgenommen werden kann, wenn nicht zuvor dieser Umschalter umgelegt wird, so dafs er den Stromkreis schliefst, bis eine andere Lampe in den Halter eingesetzt wird (Londoner *Electrical Engineer* vom 16. August 1889 * S. 129).

Timmis' Eisenbahnsignale mit Signalflügeln und elektrischen Lampen.

In der Pariser Ausstellung sind u. a. auch die Eisenbahnsignale von *Illius A. Timmis* in London (vgl. 1884 252 * 408) vorhanden. In denselben wird der Signalarm unmittelbar durch die Elektricität gestellt. Es sind daher hierbei im Vergleich mit der Signalstellung auf mechanischem Wege weniger Theile zu bewegen; die Leitungen lassen sich unterirdisch legen und erfordern weit weniger Aufsicht und Ausbesse-

rungen als Drahtzüge; die Stellung kann ferner durch Dehnung der Zugdrähte nicht gestört oder gefälscht werden; erforderlichenfalls lassen sich leicht *drei* verschiedene Stellungen des Signals erreichen.

Die von *Timmis* angewandten röhrenförmigen Elektromagnete haben noch die früher beschriebene Einrichtung, welche eine entsprechend grofse Bewegung des Ankers ermöglicht. Die einfachen bewirken nach dem Londoner *Electrical Engineer* vom 9. August 1889 * S. 107 eine Ankerbewegung auf 63 bis 76^{mm}; sie erfordern 5 Ampère Stromstärke, wenn aber die Stellung des Signales erfolgt ist und dasselbe nur in seiner dermaligen Stellung erhalten zu werden braucht, so wird die Stromstärke zufolge eines selbsthätigen Rückganges des Signalhebels beim Loslassen desselben auf 0,5 Ampère vermindert; dazu benutzt *Timmis* jetzt am liebsten eine Glühlampe in der Signalbude, welche zugleich als ein Zeichen und als Widerstand dient.

Für noch gröfsere Ankerbewegung und für Signale mit drei Armstellungen bedient sich *Timmis* der doppelten Elektromagnete (1884 252 * 409). Der erste Anker desselben stellt das Signal auf „Vorsicht“, der zweite auf „frei“.

An dem Signalmaste wird ein Signalflügel mit einem Elektromagnete und zwei Glühlampen, bezieh. für die Signale mit drei Stellungen ein doppelter Elektromagnet und drei Glühlampen angebracht. Die Batterie besteht aus 20 bis 24 Zellen der *Electrical Power Storage Company*; dieselbe reicht aus, um mehr als ein halbes Dutzend Signale von derselben Bude aus zu stellen. In jeder Bude ist ein Umschalter und drei Instrumente: Enquirer, Permitter, Repeater (Anfrager, Erlauber, Wiederholer).

Sieht der Signalmann in **A** einen Zug kommen, so läutet er, da sein Signal blockirt ist, nach **B**. **B** stellt sein Instrument auf *frei* (er kann dies, sofern der vorausgegangene Zug vorbeigefahren ist und ihm seinen Umschalter frei gegeben hat), gibt dadurch auf dem Instrumente in **A** ebenfalls *frei* und stellt daselbst zugleich einen Contact her, so dafs der Strom nun zu dem Signalstellhebel von **A** gelangen kann. **A** stellt nun den Signalhebel, sendet dadurch den Strom durch den Elektromagnet und stellt das Flügelsignal um. Am Signalarme ist ein Quecksilber-Umschalter, der einen Strom nach dem Wiederholer sendet, wenn der Arm auf *Vorsicht* oder *Gefahr* steht, und der Arm des Wiederholers stellt sich dann auf dasselbe Signal; der Signalmann erfährt hierdurch, ob sein Signal richtig arbeitet. Wird der Stellhebel losgelassen, so geht er zurück bis zu einem Anschlage und schaltet einen Widerstand oder eine Glühlampe ein. Kommt der Zug heran, so wirkt er auf ein Pedal in der Nähe des Signales, unterbricht den nach dem Elektromagnete gehenden Strom, der den Signalarm in seiner Stellung erhält, und das Gegengewicht am Signalarme stellt diesen wieder auf *Gefahr*. Dies läfst zugleich der Wiederholer in der Signalbude erkennen

durch die Vermittelung der Quecksilbercontacte am Signalarm. Die Unterbrechung des Stromkreises kann aber auch dem Signalmanne selbst übertragen werden, der dann auf einen Knopf zu drücken hat, wenn der Zug vorüberfährt. Der Zug ist nun in der Strecke zwischen **A** und **B**. Das Instrument von **A** zeigt „Strecke besetzt“, und während dies der Fall ist, kann **A** seinen Signalstellhebel so viel stellen, als er will, aber der Strom ist weg und der Signalarm kann nicht früher wieder gestellt werden, als bis der Zug die nächste Bude erreicht hat und **B** das Signal „Strecke frei“ sendet; dadurch wird in **A** die Batterie wieder an den Stellhebel gelegt.

Sind zwei Signale in elektrische Abhängigkeit von einander zu bringen, so wird in den Stromkreis eines jeden ein am Stellhebel des anderen liegender Contact mit eingeschaltet, so dafs jeder Stellhebel in der Stellung, worin er seinen eigenen Stromkreis schliefst, den Stromkreis des andern Signales unterbricht, niemals also beide Signale auf frei stehen können.[1]

Bei Nacht werden die Signale durch die Lampen gegeben; dazu hat der Signalarm einen Contact, der je nach seiner Stellung einen Nebenschlufs zu dem Strome nach der rothen oder nach der grünen Lampe herstellt. Da die Glocken der Lampen selbst gefärbt sind, so ist das Signallicht nicht nur wegen der gröfseren Lichtstärke des elektrischen Lichtes im Vergleich mit dem Oellichte heller, sondern auch, weil es nicht durch *zwei* Glasdicken hindurchgehen mufs; aufserdem fällt hier die Reinigung und die Bewegung der schweren Laternen weg. Der Signalmann entzündet die Lampen von der Bude aus durch einen Hebel an seinem Wiederholer. An dem Umschalterhebel ist nämlich eine Scheibe mit der Aufschrift „Lampe ein(-geschaltet)“ befestigt; ein Fenster am Wiederholer zeigt für gewöhnlich während des Tages: „Lampe aus“. Bei Nacht kommt, wenn die Lampen Strom erhalten, die am Hebel fest gemachte Scheibe mit „Lampe ein“ beim Umlegen des Hebels *hinter* die Scheibe „Lampe aus“. Neben dem Contacte zu der Lampe am Umschalterhebel ist auch noch ein Contact zu einer elektrischen Klingel am Wiederholer. Diese läutet kurze Zeit, wenn die Lampe eingeschaltet wird; in dem Lampenstromkreise liegt aber ein kleines Solenoid, das einen kleinen Eisenkern nach unten zieht; der Eisenkern ist mittels einer Schnur mit der schon erwähnten Scheibe „Lampe aus“ verbunden und zieht diese vor der Scheibe „Lampe ein“ empor, jeden Augenblick aber in Bereitschaft, wieder herabzufallen, wenn der Lampenstromkreis unterbrochen wird. Der Klingelstromkreis läuft zugleich durch einen Contact an dem Schafte dieser Scheibe, und

---

[1] Es ist diese Anordnung ganz derjenigen gleich, welche *L. Kohlfürst* bei durch Inductorströme von verschiedener Richtung zu stellenden Distanzscheiben angewendet hat; vgl. *Zetzsche*, *Handbuch der elektrischen Telegraphie*, Bd. 4 S. 357 und 533.

die Aufgabe des Solenoids ist daher, die Scheibe „Lampe ein“ sichtbar zu machen und den Klingelstromkreis zu unterbrechen. Geht die Lampe etwa aus irgend einem Grunde aus, so fällt die Scheibe „Lampe aus“ herab, der Contact zur Klingel wird hergestellt und das fortdauernde Läuten der Klingel unterrichtet den Signalmann vom Ausgehen der Lampe.

Die Signalmacher *Dutton und Comp.* in Worcester haben die Ausführung dieser Signale übernommen.

Zur Kenntnifs der Mineralmaschinenöle; von Aug. Künkler.

(Schlufs der Abhandlung S. 276 d. Bd.)

In Anbetracht dieser Ausführungen erscheint die übliche Beurtheilung der Schmieröle nach specifischem Gewicht als unzutreffend, eine Scheidung in leichte, mittlere, schwerere Maschinenöle und Cylinderöle unmöglich bei mangelnder Kenntnifs der Abstammung. Und selbst an Hand dieser Kenntnifs gestattet auch die Bestimmung des Flammpunktes bei amerikanischen Oelen eine sichere Eintheilung in Gruppen nicht, noch weniger eine correcte qualitative Scheidung der Oele in den einzelnen Gruppen, wohingegen bei russischen Oelen eine Scheidung in Gruppen möglich, eine solche in den einzelnen Gruppen aber ebenfalls nicht möglich ist. Es zeigt z. B. das amerikanische Spindelöl von 0,908 spec. Gew. einen höheren Flammpunkt als solches von 0,911 spec. Gew., und der Flammpunkt des höheren Destillates von 0,920 spec. Gew. zeigt gegen das von 0,911 nur eine Differenz von 6°, während zwischen den Oelen von 0,908 und 0,911 spec. Gew. eine solche von 13° besteht. Es weisen ferner die beiden amerikanischen Cylinderöle bei einer Differenz von 0,013 im specifischen Gewichte gleiche Flammpunkte auf und dergleichen mehr.

Die vorliegenden Untersuchungen zeigen also, dafs Flammpunkt und Viscosität nicht in direkter Beziehung stehen, dafs Oele derselben Herkunft, von gleichem Flammpunkte und demselben Gebrauchszwecke dienend, verschiedene Viscosität zeigen und umgekehrt bei gleicher Viscosität verschiedene Flammpunkte.

Betrachten wir die übrigen Eigenschaften der Oele!

Es erstarren sämmtliche amerikanischen Oele nahe dem Nullpunkte, und zwar die Cylinderöle vor den Maschinenölen. Die russischen Oele sind sämmtlich, einige Cylinderöle ausgeschlossen, bei — 10° noch flüssig; auch bei diesen erstarren die Cylinderöle vor den Maschinenölen.

Ferner scheiden die amerikanischen Oele, die hellen unter Trübwerden, in der Kälte Paraffin aus, während die russischen Oele ohne Ausscheidung, insbesondere die hellen Oele, zu einer klaren durchsichtigen Masse erstarren.

Wie oben erwähnt, bediente man sich dieser Eigenschaft zur Unterscheidung dieser Oele.

Eigenthümlich ist ferner der Gehalt an bis 310° C. siedenden Bestandtheilen, indem die Cylinderöle als die höchst siedenden Destillate einen weit gröfseren Procentsatz, im Durchschnitte rund 23 Vol.-Proc. gegenüber den Maschinenölen mit rund 7 Vol.-Proc. aufweisen. Dieses gilt annähernd für Oele beiderlei Abstammung.

Die Farbe sämmtlicher Oele bietet geringe Verschiedenheiten. Die dunklen Oele zeigen grünliche Fluorescenz, sind in dünnen Lagen schwarzbraun und durchsichtig, eine homogene Masse bildend; den helleren Spindel- und Maschinenölen ist neben grünlicher auch blaue Fluorescenz eigen, von denen die erstere bei den amerikanischen und die letztere bei den russischen Oelen vorherrschend ist.

Die hellen Cylinderöle russischer Herkunft zeigen blauen Schimmer, diejenigen amerikanischer nicht. Theils sind die hellen Cylinderöle durchscheinend, theils klar durchsichtig. Dem Praktiker ist in vielen Fällen eine Unterscheidung der Oele nach der äufseren Beschaffenheit möglich, namentlich deshalb, da die amerikanischen Oele weit besser raffinirt sind, wie sich durch Geruch, Geschmack, Reinheit der Farbe und Unveränderlichkeit erkennen läfst. Die russischen hellen Maschinenöle von 0,903 bis 0,909 spec. Gew. geben fast ausnahmslos nach längerem Stehen flockenartige, das Oel durchsetzende Ausscheidungen. Bei Zimmertemperatur noch klar und blank scheinende Oele zeigten, in einen Raum mit einer Temperatur nahe unter + 10° C. gebracht, bald Ausscheidungen. Ebenso ist das Aussehen vieler russischer Oele nicht blank und noch ein unangenehm süfslicher Geruch vorhanden.

Die vollkommene Raffination bietet grofse Schwierigkeiten, die nur durch lange Erfahrung in der Verarbeitung und Behandlung zu heben sind. Die Verunreinigungen werden durch bei der Laugung entstehende, im Oele klar lösliche Natronverbindungen verursacht.

Der Dampfentwickelungspunkt kann nur annähernde Bestimmung finden und soll nebst Flamm- und Brennpunkt je nach dem geringeren oder gröfseren Abstande dieser Punkte von einander den Grad der Neigung zur Verflüchtigung bezieh. die gröfsere oder geringere Beständigkeit des Oeles bei der Schmierung beurtheilen lassen. Dieser Abstand wächst mit steigendem Siedepunkte, während derselbe innerhalb der einzelnen Gruppen für bestimmte Gebrauchszwecke sich in engen Grenzen bewegt, einer einheitlichen Zahl sich nähernd. Für amerikanische Oele liegt der Dampfentwickelungspunkt, sowie Flamm- und Brennpunkt höher, woraus für diese Oele eine geringere Neigung zur Verflüchtigung bezieh. eine gröfsere Beständigkeit folgt.

Folgende Zahlen geben für je zwei Oele die Dampfentwickelungspunkte, die Abstände zwischen diesen und den Flammpunkten, sowie

die Abstände zwischen den Flammpunkten und den Brennpunkten der Reihenfolge nach in den weitesten Grenzen an:

Für russische Spindelöle 105/110°, 54/62°, 26/29°, für amerikanische 110/112°, 77/80°, 40/47°; in gleicher Reihenfolge für helle russische Maschinenöle 120/128°, 60/75°, 37/45° bezieh. amerikanische 125°, 81°, 39°; für russische Cylinderöle 110/142°, 76/108°, 27/58° bezieh. amerikanische 185/185°, 100/103°, 53/64°.

Der Abstand zwischen Flammpunkt und Brennpunkt zeigt weder für die Gruppen, noch für die einzelnen Oele innerhalb der Gruppen charakteristische Zahlen.

Schliefslich sei noch bezüglich der Viscosität, des für die qualitative Unterscheidung wichtigsten Punktes, erwähnt, dafs der Vergleich der Zähflüssigkeit der Maschinenöle und Cylinderöle bei 50° bezieh. 100° stattfand, da die bei der Verwendung der Maschinenöle auftretende Temperatur derjenigen von 50° am nächsten steht und die Cylinderöle zufolge der Construction des Apparates bei 150° eine zu geringe Verschiedenheit in der Zähflüssigkeit zeigen.

Auf Grund der Viscositätsbestimmung lassen sich die einzelnen Gruppen dem Gebrauchszwecke nach scheiden und die Destillate in den einzelnen Gruppen genau ihrem Schmierwerthe nach bestimmen.

Wir sehen in einer Gruppe bei Oelen von gleichem specifischen Gewichte, gleichem Flammpunkte und gleichen sonstigen Eigenschaften wesentliche Unterschiede in der Zähflüssigkeit; ebenso zeigen Oele von höherem specifischen Gewichte und Flammpunkte gleiche oder sogar geringere Zähflüssigkeit als solche von geringerem specifischen Gewichte und niedererem Flammpunkte. Trifft letzterer Umstand bei Oelen ein und derselben Gruppe zu, so dürfte dies in der Mehrzahl der Fälle darauf zurückzuführen sein, dafs einem höher siedenden Destillate ein geringer siedendes in kleinerem Procentsatze beigemischt ist, was eine im Vergleiche zu der Abnahme des specifischen Gewichtes und Flammpunktes gröfsere Abnahme der Viscosität zur Folge hat.

Mit Hilfe der Viscosität gelangen wir zur Sichtung des mannigfaltigen Materials, gewinnen wir unter gleichzeitiger Beachtung der übrigen Beschaffenheit eine nutzbare und genügende Kenntnifs der Qualität eines Schmieröles. Immer besitzt danach dasjenige Oel, welches bei bestimmter, dem Zwecke entsprechender Temperatur eine höhere Zähflüssigkeit hat, auch relativ gröfsere Schmierfähigkeit.

Inwieweit läfst sich nun aus der Viscosität der Oele auf ihre Herkunft schliefsen?

Die in der Tabelle gegebenen Zahlen ermöglichen unter Berücksichtigung des specifischen Gewichtes die Beantwortung dieser Frage. Cylinderöle und dunkle Maschinenöle russischer Herkunft zeigen bei höchstem Flammpunkte und höchstem specifischen Gewichte auch höchste Zähflüssigkeit, diejenigen amerikanischer Herkunft bei höchster Zäh-

flüssigkeit und höchstem Flammpunkte niederes specifisches Gewicht. Die russischen hellen Maschinenöle überragen bei gleichem specifischen Gewichte und gleichem Flammpunkte ganz wesentlich die amerikanischen in der Viscosität.

Bei Vergleich des mir vorliegenden beschränkten Versuchsmaterials mit der grofsen Menge von Fabrikaten ergeben sich aus den von den Producenten verzeichneten Qualitätsangaben in keiner Weise Zahlen, die sich den angeführten Gesetzmäfsigkeiten nicht anschliefsen, und sind mir auch nur wenige Ausnahmefälle bekannt geworden, die sich auf vereinzelt dastehende seltene Oele beziehen, z. B. ein russisches Cylinderöl von 0,910 spec. Gew. und russisches dunkles Maschinenöl von 0,932 spec. Gew., die ich unberücksichtigt liefs.

Die Eigenschaften der deutschen Oele aus dem Elsafs und von Oelheim (Hannover) seien angesichts dieser Ausführungen noch kurz erwähnt. Zur Ergänzung des geringfügigen und mangelhaften Versuchsmaterials beziehe ich mich auf die Resultate aus der Preisarbeit von ***C. Engler***, ***Ueber die deutschen Erdöle***, indem daselbst die Herstellung von überhaupt möglichen Producten berücksichtigt ist.

Beide Sorten Oele schliefsen sich dem russischen insofern an, als dem steigenden specifischen Gewicht auch regelmäfsig steigender Flammpunkt und steigende Viscosität entspricht. Dagegen unterscheiden sich die Elsässer Oele ganz wesentlich durch geringere Zähflüssigkeit von den russischen Oelen für denselben Gebrauchszweck, ferner durch früheres Erstarren, und stehen in beiden Eigenschaften den amerikanischen näher. Die Zähflüssigkeit der letzteren steht indefs noch gegen die der Elsässer Oele zurück bei gleichem specifischen Gewichte, obschon den amerikanischen Oelen ein höherer Flammpunkt eigen ist. So besitzen Elsässer und amerikanische Oele von 0,920 spec. Gew. eine Zähflüssigkeit von 6,69 bezieh. 4,23 bei 50^0 C. und das Elsässer Oel von 0,905 spec. Gew. eine dem amerikanischen Oele von 0,920 spec. Gew. fast gleiche Zähflüssigkeit, nämlich 3,59. Das Elsässer Grubenöl von 0,905 entspricht allerdings dem amerikanischen von 0,908, doch ist hier eine Unterscheidung durch den hohen Flammpunkt des amerikanischen Fabrikates und andere Eigenschaften nicht ausgeschlossen. Fast unmöglich dürfte die Unterscheidung Elsässer und Oelheimer Oele sein, deren Sorten von 0,906, 0,904, 0,905 spec. Gew. fast gleichen Flammpunkt und gleiche Viscosität zeigen, wenn nicht der Paraffingehalt und die Zähflüssigkeit bei niederer Temperatur, wie theilweise die Zahlen in der Tabelle zeigen, einen Anhalt bieten würden.

Die Oelheimer hellen Oele stehen in Zähflüssigkeit unter den russischen und nahe den amerikanischen Oelen, so dafs eine Unterscheidung möglich ist. Es besitzen die Oelheimer Oele von 0,904/6 bei 50^0 C. einen Viscositätsgrad von 2,65 bis 3,44, russische von 0,903 bis 0,909 spec. Gew. 5,86 bis 6,40, amerikanische von 0,908 bis 0,911 spec.

Gew. 3,32 bis 3,13. Eine Ausnahme macht das Oelheimer Cylinderöl, welches in seinen Eigenschaften über den untersuchten russischen Oelen steht. Der Erstarrungspunkt der russischen Oele liegt tiefer. Die untersuchten beiden dunklen Oele aus Oelheim bieten wenig Anhalt zur Unterscheidung von russischen dunklen Oelen.

Hieraus ist schon zu ersehen, dafs bei der Frage nach der Herkunft eines Oeles die richtige Erkennung desselben als ein Oel deutscher Herkunft nicht ausgeschlossen ist.

Betreffs der Abnahme der Zähflüssigkeit von Oelen verschiedener Herkunft für den gleichen Gebrauchszweck ist bemerkenswerth, dafs innerhalb bestimmter Temperaturgrenzen die Viscosität der russischen Spindelöle, nämlich zwischen 20/50° und 50/100°, rascher sinkt als diejenige amerikanischer Oele; ebenso verhalten sich die hellen Maschinenöle. Dagegen nimmt umgekehrt die Viscosität amerikanischer Cylinderöle zwischen 70/100° und 100/150° rascher ab als diejenige russischer Cylinderöle.

Die Cylinderöle zeigen zwischen 70/100° eine verhältnifsmäfsig gröfsere Abnahme als zwischen 100/150°, die Spindelöle in gleicher Weise zwischen 20/50° eine gröfsere als zwischen 50/100°.

Die Ursache der ausnahmsweise höheren Zähflüssigkeit amerikanischer Cylinderöle stellte ich bis jetzt nicht fest, indefs habe ich durch Versuche nachgewiesen, dafs dieselbe durch Paraffingehalt nicht bedingt sein kann. Paraffin kann nur bei gewöhnlicher Temperatur als Verdickungsmittel dienen, bei höherer Temperatur bezieh. in flüssigem Zustande ist demselben nur eine geringe Viscosität eigen, so dafs ein Zusatz von 10 Proc. Paraffin zu einem russischen Cylinderöle dessen ursprüngliche Zähflüssigkeit bei 60, 70 und 100° C. herunterdrückte von 7,13 auf 4,17, 5,67 auf 3,11 und 2,15 auf 1,76.

Wennschon diese Cylinderöle eine Aehnlichkeit dem sogen. natürlichen Vaselin zeigen, ist dessen Viscosität nach den Versuchen von *C. Engler* und ***J. Böhm*** (***D. p. J.*** 1886 **262** 468) doch ganz wesentlich geringer.

Neben derjenigen der Mineralöle stellte ich die Zähflüssigkeit einiger der gebräuchlichsten Thier- und Pflanzenöle fest. Mit Ausnahme des Ricinusöles besitzen dieselben bei gleichem oder höherem specifischen Gewichte als dem der Mineralöle bei 50° C. sämmtlich eine geringere Zähflüssigkeit als diese, dagegen eine wesentlich geringere Neigung zur Verdampfung und namentlich innerhalb der höheren Temperaturgrenzen theilweise eine geringere Abnahme des Flüssigkeitsgrades. Auf diese beiden letzten Eigenschaften und besonders auf ihre gröfsere Adhäsion (Schlüpfrigkeit) dürfte der Vorzug dieser Oele vor den Mineralölen für gewisse Schmierzwecke zurückzuführen sein.

Was nun den Gebrauch des Apparates anlangt, so stellte ich fest, dafs zur Erzielung gleichmäfsiger Resultate bei höheren Temperaturen die Einhaltung gewisser Normen geboten ist.

Zur Bestimmung bei 50° C. ist die Temperatur des Bades auf ungefähr 53° C. und die des zu prüfenden bezieh. einzugiefsenden Oeles auf etwa 51° C. zu erhöhen; bei 100° C. jeweils auf 104° bezieh. 101 bis 102°, bei 150° C. auf etwa 154° bezieh. 152° C. und dementsprechend bei zwischenliegenden Temperaturen. Aufserdem empfiehlt sich gegen zu rasche Abkühlung das Umlegen eines Mantels aus Asbest und ebenso der Abschlufs des Bades gegen die kalte Luft durch Auflegen eines Asbestringes o. dgl.; für Bestimmungen von 50° und aufwärts erwärme man den leeren Apparat annähernd auf diese Temperatur durch Einstellen in den Trockenschrank oder vorsichtiges Umspülen mit der Flamme.

Die Handhabung vereinfachte ich dadurch, dafs ich den Verschlufsstift verlängerte und in enger Führung durch den Deckel gehen liefs, so dafs das Auslaufen ohne Abnahme des Deckels veranlafst werden kann. Zur bequemen und sicheren Einstellung des Niveaus ist der ringförmige Kopf des Dreifufses so grofs gewählt, dafs mit Rücksicht auf die am Boden des Apparates befindlichen Füfschen ein hinreichendes Verschieben des Apparates auf dem Ringe ermöglicht ist. Die das innere Gefäfs tragenden drei seitlichen Stifte sind, anstatt wie bisher gelöthet, durch Gegenschraube an demselben befestigt, um das bei höheren Temperaturen mitunter erfolgende Ablösen der Stifte bezieh. des Lothes zu vermeiden.

Karlsruhe 1888, Chemisch-Technisches Laboratorium der Technischen Hochschule.

Fortschritte und Neuerungen auf dem Gebiete der Fabrikation von Stärke, Dextrin, Traubenzucker u. s. w.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 272 S. 522.)

Der Combination von *Reibe* und *Mahlgang* in der Kartoffelstärkefabrikation scheint ein nicht unbedeutender Concurrent in der sogen. *Compoundreibe* von *H. Schmidt* in Cüstrin (D. R. P. Nr. 45284)[1] erwachsen zu sein. In der vorjährigen Campagne haben schon mehrere gröfsere und kleinere Fabrikanten mit derselben gearbeitet und erklären nun, auf den *Mahlgang* verzichten zu können.

O. Saare hat in der Versuchsfabrik des Herrn *Schmidt* die Leistungsfähigkeit der Compoundreibe sowohl nach ihrer Fähigkeit zu zerkleinern als auch in Bezug auf deren Kraftverbrauch geprüft und darüber in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 Nr. 24, einen Artikel geschrieben, dem wir folgendes entnehmen: Die Compoundeinrichtung wie sie zu den Versuchen diente, war ein um die Reibe gelegter Mantel

[1] Eine genaue Beschreibung und Zeichnung der Compoundreibe folgt im nächsten Berichte.

von *Siebblech*, bei welchem abwechselnd ein *Aufhau* nach innen, der andere nach aufsen erfolgt war. Die nach innen gerichteten *Aufhaue* sollten das Zerkleinern des *Reibsels* befördern, während die nach aufsen gerichteten dem genügend zerkleinerten *Reibsel* den Austritt in die Reibselgrube gestatteten. Das *Siebblech* war der Reibtrommel und ihrem Gehäuse so angepafst, dafs alle gröberen Stücke, welche die nach aufsen gerichteten *Aufhaue* nicht passiren konnten, immer wieder über die Reibtrommel hin und zwischen den *Reibklotz* gerissen wurden bis sie zum Austreten genügend zerkleinert waren. Dadurch, dafs der Compoundeinsatz durch Aufwinden der Reibtrommel leicht zu entfernen war und durch eine sehr praktische Anordnung der Befestigung des zurücklegbaren Reibgehäuses, war es möglich, den Compoundeinsatz ohne grofsen Zeitaufwand einzusetzen oder wegzulassen.

Die Reibtrommel hatte einen Durchmesser von 400^{mm} und war mit neuen Sägeblättern (18 Zähne auf den Zoll) belegt. Es wurden vier Versuche angestellt, und zwar mit je 10^{k} vorher gewaschener und abgetrockneter Kartoffeln gleicher Qualität mit 17,7 bis 17,9 Proc. Stärkegehalt.

Das Zerreiben wurde in der Weise vorgenommen, dafs bei dem eingehaltenen Tempo in *einer* Stunde beiläufig ein Wispel verarbeitet worden wäre. Das Reibsel wurde in der ganz leeren Reibselgrube aufgefangen und durch ein sauberes Rohr in ein Fafs abgepumpt und so lange nach völliger Aufbringung der Kartoffeln Wasser durch die Reibe gelassen, bis dasselbe völlig stärkefrei aus der Pumpe lief; auch das Waschwasser wurde mit dem Reibsel in dem Fasse vereinigt. Zuerst wurde durch ein Sieb Nr. 24 und die abfliefsende Milch durch ein Seidengazesieb Nr. 15 gesiebt. Die gesiebte Stärkemilch wurde in einem zweiten Fasse aufgefangen, am nächsten Tage das Wasser abgezogen, die Stärke auf Filtern gesammelt, getrocknet und gewogen.

Der *erste* Versuch wurde auf einer *gut* montirten Reibe mit fein eingestelltem Reibklotze *ohne* Compoundeinsatz, der *zweite* auf einer *gut* montirten Reibe *mit* Compoundeinsatz vorgenommen. Der *dritte* Versuch wurde mit einer *schlecht* montirten Reibe *ohne* Compoundeinsatz und der *vierte* mit einer schlecht montirten Reibe *mit* Compoundeinsatz vorgenommen.

Die völlig ausgewaschene Pülpe wurde bei den beiden ersten Versuchen von *beiden* Sieben vereinigt, beim *dritten* und *vierten* Versuche jedoch die Pülpe des Siebes Nr. 24 (grob) und jene des feinen Siebes Nr. 15 getrennt getrocknet und gewogen. Durch Bestimmung der absoluten Trockensubstanz in den lufttrockenen Producten wurde dann festgestellt, wie viel absolut trockene *Stärke* und wie viel absolut trockene *Pülpe* in jedem Falle resultirte.

Die Summe beider gab die vorhandene Menge Trockensubstanz, mit Ausnahme der löslichen Bestandtheile, der zu den Versuchen be-

nutzten Kartoffelmengen. In der Pülpe wurde dann noch auf chemischem Wege die Menge der nicht frei gemachten Stärke bestimmt und aus der Summe dieser und der frei gemachten die in Gesammtheit bei den Versuchen auf die Reibe gebrachte Stärke und endlich der Procentsatz der in jedem Falle durch die Reibe (*mit* und *ohne* Compoundeinsatz) frei gemachten Stärke ermittelt.

Der *erste* Versuch lieferte 395g,5 Pülpe und 1521g,9 frei gemachte Stärke, also zusammen 1917g,4 Trockensubstanz. Der *zweite* Versuch lieferte 356g,3 Pülpe und 1563g frei gemachte Stärke, zusammen 1919g,3 Trockensubstanz. Ferner lieferte der *erste* Versuch 1521g,9 frei gemachte und 264g gebundene Stärke, zusammen 1785g,9 Gesammtstärke. Der *zweite* Versuch 1563g frei gemachte und 223g gebundene Stärke, zusammen 1786g Gesammtstärke. Der *dritte* Versuch ergab 446g.5 grobe und 42g,8 feine Pülpe und 1428g,4 frei gemachte Stärke, der *vierte* Versuch 346g,1 grobe und 46g,3 feine Pülpe und 1532g,5 frei gemachte Pülpe; beim *dritten* Versuche zusammen an Trockensubstanz 1917g.7 und beim *vierten* 1924g,9.

Die angeführten Zahlen zeigen eine sehr schöne Uebereinstimmung in Rücksicht auf die angewandten Mengen (10k) Kartoffeln und deren gleicher Qualität, und beweisen deutlich den günstigen Effect des Compoundeinsatzes. Während bei schlechter Reibevorrichtung allein nur 80,57 Proc. der vorhandenen Stärke gewonnen wurden, erzielte man mit dem Compoundeinsatze 85,32 Proc., also um rund *5 Proc. mehr und gerade so viel als mit einer sehr guten Reibe.* Aber selbst bei der gut montirten Reibe erzielte der Compoundeinsatz eine um 2,25 Proc. höhere Ausbeute der vorhanden gewesenen Gesammtstärke.

Berechnet man die gefundenen Zahlen auf Handelsstärke mit 20 Proc. Wasser und auf feuchte Stärke mit 50 Proc. Wasser bei Verarbeitung von 20 Proc. Kartoffeln, so ergibt sich, daſs: 1) eine gute Reibe *ohne* Compoundeinsatz aus 100 Centner 20 Proc. Kartoffeln, 21,3 Proc. Handelsstärke und 34,1 Proc. feuchter Stärke, eine gute Reibe *mit* Compoundeinsatz 21,9 Proc. Handelsstärke und 35 Proc. feuchte Stärke frei machen kann und 2) daſs eine schlechte Reibe *ohne* Compoundeinsatz 20,1 Proc. trockene (Handels-) Stärke und 32,2 Proc. feuchte Stärke und endlich eine schlechte Reibe *mit* Compoundeinsatz 21,3 Proc. trockene und 34,1 Proc. feuchte Stärke frei machen kann.

Aus dem Angeführten geht hervor, daſs der Compoundeinsatz die Nachtheile einer schlechten Reibe völlig ausgleichen und deren Leistungsfähigkeit auf die Höhe einer guten Reibe zu bringen vermag.

Bei diesen Versuchen wurde ferner constatirt, daſs der Mehrverbrauch an Kraft bei Einfügung des Compoundeinsatzes nur 1,2 indicirte Pferdestärken beträgt, während auf den Mahlgang 1,5 bis 2 HP zu rechnen sind. Gegen die Compoundreibe wurde geltend gemacht, daſs sich dieselbe sehr leicht verstopfen könne, aber *Saare* bestreitet dies

nach seinen Beobachtungen. Wenn schon dieser Uebelstand eingetreten sei, könne man leicht durch Zuführen eines Wasserstrahles die Reinigung herbeiführen, auch kann in kurzer Zeit (20 Minuten) der Einsatz leicht gewechselt werden.

Auf Grund der beschriebenen Versuche glaubt *Saare* sagen zu können, *dafs die Compoundreibe im Stande sei, den Mahlgang völlig zu ersetzen und dafs dieselbe in der Anschaffung billiger sei als Reibe und Mahlgang zusammen.*

Ueber die Einführung von Centrifugen in Nafs-Stärkefabriken sprach sich *Saare* auf der 37. Generalversammlung der Stärke-Interessenten ungünstig aus; die Einführung derselben wäre hauptsächlich aus ökonomischen Gründen nicht anzustreben. Nach seinen Angaben stellt sich die Arbeit des Centrifugirens auf 15,80 M. für 100 MC. feuchter Stärke. Da man nun durchschnittlich nur 16 Proc. Wasser auf der Centrifuge entfernen könne, so ergäbe sich nur ein Gewinn an den Transportkosten von 16 MC., und dieser Gewinn beträgt bei einer Transportstrecke von 200^{km} kaum die Kosten des Centrifugirens. Aufserdem soll die durch das Centrifugiren mit Luft gesättigte Stärke eine grofse Neigung zum Schimmeln haben.

b) *Reisstärke.*

Neuerung bei der Fabrikation von Stärke aus Körnerfrüchten, insbesondere Reis, von *Robert Stoltenhoff* (D. R. P. Kl. 89 Nr. 46618 vom 8. Mai 1888).

Dieses Quellverfahren besteht darin, die Reis- oder Fruchtkörner eventuell nach vorheriger Behandlung mit *schwefliger Säure* in einer Batterie von geschlossenen und gleichzeitig unter Luftleere gehaltenen Gefäfsen von einem continuirlichen Strome von Natronlauge in solcher Richtung durchlaugen zu lassen, dafs die frische Lauge immer die am weitesten ausgelaugte Charge und die gesättigte Lauge auf die frische Charge trifft.

R. Stoltenhoff will hauptsächlich darauf hinarbeiten, die bis jetzt in der Reisstärkefabrikation üblichen Verfahren, welche der Natronlauge nur eine rein mechanische Wirkung bei schädlichem Zutritte der Luft gestatten, durch seine rationelle Methode zu ersetzen.

Durch sein Verfahren der raschen örtlichen Trennung der Proteïne von der Stärke will er die zahlreichen Uebelstände der Erzeugung von Reisstärke besonders in den Sommermonaten endgültig beseitigen.

Es mufs allerdings behauptet werden, dafs bei sorgfältig geleiteter Fabrikation Pilzbildungen und Verderben der Stärke selbst in der warmen Jahreszeit leicht und immer vermieden werden können, aber jedenfalls bietet das *Stoltenhoff*'sche Verfahren sowohl in ökonomischer als auch in technischer und wissenschaftlicher Beziehung eine sehr beachtenswerthe Neuerung auf dem Gebiete der Reisstärkefabrikation. (D. Ref.)

Der Hauptzweck, den das neue Verfahren erreichen will, ist die

Auflösung und örtliche Trennung des gröfsten Theiles der überhaupt auflösbaren Proteïnstoffe schon beim *Quellprozesse*, also im Anfangsstadium der Fabrikation. Durch möglichst energische Auslaugung der Reiskörner bei zeitlich möglichst beschränkter Berührung mit der Lauge und Oeffnung der Zellen derselben in Folge der durch die Luftleere innerhalb der Körnerzellen erzeugten Spannungen soll der oben genannte Zweck erreicht werden. Die Durchsaugung der Lauge geschieht mittels einer Pumpe, welche die Luftleere erzeugt und unterhält. In Folge der in den Körnerzellen erzeugten Spannungen werden dieselben zersprengt, deren Inhalt blofsgelegt, so dafs die Lauge direkt auf den Inhalt wirken kann, ohne erst die Zellwände auflösen zu müssen. Durch den erzielten Abschlufs des Quellgutes gegen Sauerstoff und Kohlensäure sind alle Ursachen ferngehalten, aus denen Wiederausfällung von Kleber, Pilzerzeugung und Gährungen resultiren können.

Die fortschreitende Bewegung der Lauge und ihre Bewegungsrichtung in Rücksicht auf das Quellgut erzielen die rasche örtliche Trennung der ausgelaugten Proteïne von der Stärke. Der Prozefs ist in 6 Stunden vollendet. Aus der erhaltenen Quelllauge wird nun der Kleber mit Säuren ausgefällt; am zweckmäfsigsten mittels Kohlensäure, welche man bis zur Bildung von doppeltkohlensaurem Natron zuführt, auch Rauchgase lassen sich hierzu verwenden. Der auf diese Art gewonnene Kleber enthält *90 Proc. reines Proteïn.*

Die ausgefällte Lösung von Natriumbicarbonat wird mittels Aetzkalk caustisch gemacht und neuerdings zur Auslaugung benützt.

Andere Körnerfrüchte (insbesondere würde sich dies auf Mais anwenden lassen) behandelt man in ähnlicher Weise vor der Auslaugung mit Natronlauge mit schwefliger Säure oder deren sauren Salzen in hölzernen Apparaten. Die Stärke der sauren Lösung soll einem Gehalte von 2,5 bis 10^{g} freier Säure im Liter entsprechen.

Die nach diesem Prozesse erhaltenen sauren Lösungen dienen dann zum Ausfällen des Klebers aus der Natron-(Quell)-Lauge.

c) *Dextrin und Traubenzucker.*

Das Amylodextrin Nägeli's und seine Beziehung zu löslicher Stärke von *T. H. Brown* und *G. H. Morris* (*Chemical Society* vom 6. Juni 1889).

Das Amylodextrin, welches *Walter Nägeli* im J. 1874 in seinen „Beiträgen zur näheren Kenntnifs der Stärkegruppe in chemischer und physiologischer Beziehung“ beschrieb, erhielt derselbe durch lang andauernde Einwirkung von kalten verdünnten Säuren auf intacte Stärkekörner, durch nachherige Reinigung, Abdampfen oder Gefrieren in Scheibchen, welche krystallinische Structur zeigten; beim Fällen mit Alkohol erhielt er das Amylodextrin in Nadeln, welche in radialer Richtung um die Achse gruppirt erschienen. *Nägeli* „unterschied zwei Modificationen von Amylodextrin, welche beide sich in festem Zustande mit

Jod nicht färben, indefs die Lösung der einen eine violette, die der anderen eine rothe Farbe annimmt; aus den gefärbten Lösungen lassen sich beide durch verschiedene Fällungsmittel mit blauer Farbe ausscheiden."

Nach den Verfassern bildet das Amylodextrin nach der Fällung mit Alkohol krystallinische Kügelchen, welche den Inulinkügelchen gleichen; durch Jod wird ihr Amylodextrin röthlichbraun gefärbt.

Früher hat man das Amylodextrin vielfach mit löslicher Stärke und Stärkecellulose zusammen geworfen. Nach *Brown* und *Morris* unterscheidet sich das Amylodextrin von diesen Körpern durch seine Jodreaction und durch sein Verhalten gegen *Diastase* und *Säuren*. Lösliche Stärke gibt mit Diastase ein Gemisch von Maltose und Dextrin, während Amylodextrin bei gleicher Behandlung vollständig in *Maltose* umgewandelt wird. Lösliche Stärke entsteht *zuerst* bei Einwirkung von kalten verdünnten Säuren auf Stärke, welche dann zu Amylodextrin hydrolisirt wird, wobei ein Theil der Stärkesubstanz gleichzeitig als Dextrose in Lösung geht. Die Zusammensetzung des Amylodextrins entspricht einem Gehalte von 14,87 Proc. Maltose und 85,13 Proc. Dextrin.

Nägeli hielt Stärke, Amylodextrin und Dextrin für gleich zusammengesetzte Körper und gab ihnen (bei 100° C.) die wahrscheinliche Formel $C_{36}H_{62}O_{31}$.

Die Verfasser hingegen halten das Amylodextrin in der Zusammensetzung für analog mit dem von ihnen früher beschriebenen Maltodextrin und gaben ihm die Formel: $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot (C_{12}H_{20}O_{10})_6$ (das ist eine Maltosegruppe in Verbindung mit sechs Dextringruppen).

So wie Maltodextrin wird das Amylodextrin durch Diastase vollständig in Maltose verwandelt. Dafs Amylodextrin eine ganz bestimmte Verbindung sei, ist nach den beiden Forschern auch dadurch erwiesen, dafs es mit gewöhnlicher Hefe absolut unvergährbar ist und mit Hilfe der fractionirten Fällung nicht zerlegt werden kann. Ferner besitzt das Amylodextrin eine deutliche krystallinische Form und geht unverändert durch den Dyalisator.

Verfahren zur Verzuckerung von Stärke durch Malz zu Maltose bezieh. Maltosedextrin von *Paul Degener* in Berlin (D. R. P. Nr. 46110 vom 1. Juni 1887).

Die Verzuckerung zu Maltosedextrin geschieht zum Unterschiede von anderen bekannten Methoden in der Weise, dafs man die Stärke mit einer mehr oder weniger concentrirten Lösung bereits verzuckerter Stärke (und nicht mit Wasser) verkleistert und danach durch Malz oder Malzaufgufs verzuckert.

Beobachtungen über die Verzuckerung durch die Diastase von *L. Lindet* (*Comptes rendus*, 1889 Nr. 608 S. 453).

Ueber die Zerlegung der Stärke durch Diastase in Maltose und

Dextrin und der dabei verlaufenden Reactionen herrschen verschiedene Ansichten.

Nach *Payen* ist die genannte Zerlegung stets von einer secundären Reaction begleitet, während welcher die Diastase die Dextrine in Maltose umwandelt. Diese Reaction kommt aber zum Stillstande, sobald sich eine bestimmte Menge Maltose gebildet hat, welche dann ein Hindernifs für jede weitere Verzuckerung der Dextrine bildet. Nach *Payen*'s Beobachtungen ist dieses Hindernifs nur vorübergehend, indem nach Entfernung der Maltose die Diastase von Neuem ihre verzuckernde Wirkung zu äufsern vermag.

C. Sullivan und *Kjeldahl* sind jedoch anderer Ansicht.

Zur Klärung dieser gegentheiligen Ansichten entfernte *Lindet* die bei dem Zerlegungsprozesse sich bildende Maltose mittels Phenylhydrazin als unlösliches Phenylmaltosazon und fand, dafs danach die Diastase ihre verzuckernde Wirkung wieder äufsert.

Die Theorie *Payen*'s erhält somit durch die Beobachtungen von *Lindet* eine Bestätigung. ***J. Brössler.***

(Fortsetzung folgt.)

Erhöhung der Wirkung von Thermo-Elementen durch magnetisirende Einflüsse.

Edward G. Acheson in Pittsburg hat die Beobachtung gemacht, dafs die Wirkung von Thermo-Elementen durch magnetische Beeinflussung derselben erhöht werden kann. Er schlofs z. B. ein Thermo-Element durch ein Galvanoskop; entlang dem Elemente führte er einen Draht, der die eine Wickelung eines Inductors schlofs, durch dessen zweite Wickelung der Strom einer Wechselstromdynamo gesendet werden konnte. Arbeitete die Dynamo und wirkte gleichzeitig eine Wärmequelle auf die Löthstelle des Elementes, so zeigte sich in dem Galvanoskop ein Strom, dessen Stärke gröfser war, als die Summe der Stärken der beiden Ströme, welche auftraten, wenn die Dynamo allein arbeitete, ohne dafs die Wärmequelle wirkte, und wenn die Löthstelle allein von der Wärmequelle erwärmt wurde, ohne dafs die Dynamo arbeitete. *Acheson* meint, es würde dabei Wärme unmittelbar in Elektricität umgesetzt (*Engineer* vom 23. August 1889, * S. 156).

Hibbert's Verbesserung an elektrischen Mefsinstrumenten.

Nach seinem Englischen Patente Nr. 2450 vom 1. März 1889 läfst *W. Hibbert* in London den zu messenden Strom blofs auf den einen Pol eines Magnetes wirken und sorgt dafür, dafs dieser Pol beständig in derselben Entfernung von dem auf ihn wirkenden Theile des Stromleiters bleibt. Der betreffende Theil des Stromleiters steht aufrecht und trägt auf seinem oberen Ende einen Zapfen, worauf mittels eines Achatlagers ein Querstück ruht; an dem Querstücke hängt an der einen Seite ein Magnetstab, an der anderen ist ein Gegengewicht angebracht. Der Magnetstab hängt parallel zum Leiter, der etwa bis zu seiner Mitte heraufreicht, am unteren Ende aber ist der Magnetstab durch eine halsbandartige Platte mit dem Leiter verbunden, welche dem Stabe als Führung dient, seine Drehung um den Leiter ermöglicht und sichert, zugleich aber auch dabei den Stab in unveränderlicher Entfernung vom Leiter erhält. Der Leiter wirkt sonach blofs auf den unteren Pol des Magnetes, am oberen Ende des Magnetes aber ist ein Zeiger angebracht. Die Gegenkraft gegen die vom Leiter aus verursachte Drehung ist eine am Querstücke angebrachte, regulirbare Spiralfeder.

Verwerthung von Flüssigkeiten für telephonische Zwecke.

Dafs *Krapp* die Störung des telephonischen Gesprächs durch einen in der Sprechleitung liegenden Klappen-Elektromagnet dadurch hintanhalten will, dafs er eine Zersetzungszelle als Nebenschlufs zu dem Elektromagnete anordnet und so den telephonischen Wechselströmen einen Weg zur Umgehung des Elektromagnetes eröffnet, ist schon in *D. p. J.*, 1889 **272** 335, erwähnt worden.

L. Kelner in Brüssel verwendet nach seinem Englischen Patente Nr. 11 338 vom 16. November 1888 mit Flüssigkeit (Alkohol) gefüllte U-förmige Röhren zur Unterdrückung des von Erdströmen herrührenden Geräusches im Telephon und der Induction aus benachbarten Drähten. Die beiden Enden der Röhre sind durch je einen Kautschukpfropfen verschlossen, durch den ein versilberter Kupferdraht eingeführt wird; der eine Draht geht durch den Bug der Röhre hindurch, der andere ist viel kürzer; beide enden in eine versilberte Platte. Je weiter die beiden Platten von einander entfernt sind, desto besser wird die Induction beseitigt.

William Burnley schaltet nach *Modern Light and Heat* (Boston) vom 25. Juli 1889, S. 92, bei gleichzeitigem Telephoniren und Telegraphiren auf demselben Drahte ein kleines Flüssigkeitsnäpfchen in die Leitung ein, befreit dadurch zu Folge des allmählichen Anwachsens des Leitungswiderstandes das Telephon von dem Knacken, das von dem Unterbrechen und Schliefsen des Stromes in den Telegraphenapparaten herrührt, und unterdrückt so zugleich die störende Induction. Versuche, die *Burnley* im Juli mit *J. P. Mc Kinstry*, dem Direktor der *Cleveland Telephone Company*, und *J. W. Shaw*, dem Leiter der *New York, Pennsylrania und Ohio Telephone Company*, angestellt hat, haben mit seiner patentirten Einrichtung sehr günstige Ergebnisse geliefert.

Telegraphische Verbindung von Leuchtschiffen mit dem Festlande.

Die von dem *Board of Trade* eingesetzte Commission (vgl. 1888 **267** 288) hat ihren zweiten und letzten Bericht über die elektrische Verbindung von Leuchtschiffen (und Leuchtthürmen) mit der Küste (vgl. hierüber auch 1888 **270** 381) erstattet. Bekanntlich sollten die a. a. O. erwähnten Versuche mit dem Sunk-Leuchtschiffe fortgesetzt werden, um mehr Erfahrungen zu sammeln. Während der ersten Versuche war das Kabel beständig durch die Verdrehung bei den Wendungen des Schiffes bei Ebbe und Fluth gebrochen. Seit dem November 1886 hat sich das Kabel nach *Engineering* vom 2. August 1889 S. 144 gut gehalten und ist nur zweimal gebrochen, am 28. December 1887 und am 13. December 1888; beide Mal war es innerhalb 2 oder 3 Tagen wiederhergestellt. Da das Sunk-Leuchtschiff über felsigem Boden verankert und Kreuzströmungen ausgesetzt ist, so ist einleuchtend, dafs nicht unüberwindliche Schwierigkeiten der Erhaltung elektrischer Verbindung mit allen solchen Schiffen entgegenstehen. Bei einer neuen Anlage würde man das Kabel und seine Verbindungen auch so herzustellen vermögen, dafs auch die eine jährliche Unterbrechung wegfiele. Nichtsdestoweniger hat sich die Mehrzahl der Commission dahin ausgesprochen, dafs die Versuche nicht länger fortgesetzt werden und der jetzige Dienst eingestellt werden soll. In den letzten 2 oder 3 Jahren haben wenig Stürme und Nebel, und deshalb wenig Unglücksfälle an der Ostküste Englands stattgefunden. Die Ausgaben haben bis 31. December 1886 158 440 M. betragen, seitdem sind sie auf 194 200 M. gestiegen. Andere Ausgaben für die Sicherheit der Schifffahrt scheinen für wichtiger gehalten zu werden, und die Frage der Verbindung der Leuchtschiffe mit dem Festlande scheint somit in England der Privatthätigkeit überlassen zu werden.

Blair und Blickensderfer's Stromzuführung an elektrischen Strafsenbahnen.

Eine eigenthümliche, für *Blair und Blickensderfer* in Chicago vor Kurzem patentirte Zuführung des elektrischen Stromes zu dem Motor einer Strafsenbahn beschreibt der Londoner *Electrical Engineer* vom 9. August 1889, *S. 109. nach dem *Street Railway Journal* folgendermafsen. Diese Zuführungsweise erfordert weder einen oberirdischen Leiter, noch eine in einem Kanale liegende

Leitung. Der Eisenbahnwagen bildet selbst zugleich den Contactwagen: an ihm ist nämlich eine flache Contactschiene unterhalb des Gestells angebracht, welche sich über die ganze Länge des Wagens erstreckt. In etwas hinter dieser Länge zurückbleibenden Entfernungen sind Elektromagnete oder Solenoide angebracht, und entlang der ganzen Bahn liegt ein unterirdischer Leiter, von dem ein Draht nach jedem Solenoid abgezweigt ist; das zweite Ende der Solenoidbewickelung ist zugleich mit einer Contactfeder und mit einem weichen Eisenstücke verbunden, das auf einer Feder neben dem Kerne angebracht ist.

Wenn nun der Wagen sich einem Solenoid nähert, drückt das erste Rad vorübergehend einen Stift nieder, der die erwähnte Contactfeder mit einer zweiten und durch diese mit der Erde (oder einer Rückleitung) verbindet. Dadurch ist der Stromweg geschlossen. und durch die Wirkung des so durch das Solenoid gesendeten, nur kurzen Stromes geht der Kern des Solenoids empor, zieht aber zugleich auch das weiche Eisenstück an sich heran und schliefst den Strom auf einem anderen Wege dauernd, sobald die am oberen Ende des Kerns angebrachte Contactrolle die Contactschiene am Wagen berührt, von welcher aus der Strom durch den Motor und zur Erde (oder zu einer Rückleitung) geführt wird. Bevor die Contactrolle die Schiene verläfst, ist die letztere schon mit der Rolle am Kerne des nächsten Solenoids in Berührung getreten.

Snelgrove's elektrische Wage.

In der Ausstellung zu Birmingham haben *W. und T. Avery* die von ihnen nach *W. Snelgrove*'s Patent gebaute elektrische Wage ausgestellt. Dieselbe besorgt selbsthätig das Abwägen und das Anzeigen des Gewichtes. Der Wagebalken ruht (nach *Electrical Plant* vom September 1889, S. 38) auf Schneiden. Wird der zu wägende Gegenstand auf die Schale gelegt, so senkt sich der Balken und macht einen elektrischen Contact; dadurch wird ein Relais in Thätigkeit gesetzt, in dessen Stromkreis ein kleiner *Cuttriss*-Motor eingeschaltet ist. Letzterer schiebt ein kleines Laufgewicht auf dem Balken vorwärts, bis das Gleichgewicht hergestellt ist; dann wird die Zahl der Pfunde auf einem Zifferblatte ähnlich wie bei Gasmessern angezeigt. Uebersteigt das Gewicht des zu wägenden Gegenstandes das des Laufgewichts in seiner äufsersten Lage, so setzt das letztere schliefslich mittels eines Wechsels ein gröfseres in Wirksamkeit, das ebenfalls vom Motor bewegt wird. Die Laufgewichte laufen selbsthätig auf dem Balken vorwärts und rückwärts (rückwärts durch eine auf sie wirkende Spiralfeder), bis das Gleichgewicht hergestellt ist, und erst dann bleiben die sich drehenden Zifferblätter dauernd auf einer Ziffergruppe stehen. Den nöthigen Strom liefert eine kleine constante Batterie; für gewöhnliche Wägungen in Zwischenräumen haben sich *Leclanché*-Elemente als ganz ausreichend erwiesen. Eine ausführliche Beschreibung und Abbildung dieser Wage bietet übrigens *Engineering* vom 21. Juni 1889, * S. 694.

Bücher-Anzeigen.

„Arbeiter-Badeeinrichtungen". Ansichten und Grundsätze des Preisgerichtes über die vom Deutschen Brauerbunde ausgeschriebene Preisaufgabe. Berlin, C. Heymann's Verlag. 50 Pf.

In diesem Schriftchen stellt der stellvertretende Vorsitzende der Unfallverhütungsausstellung, *B. Knoblauch*, die Ergebnisse der Concurrenzausschreibung zusammen und fügt die „Grundsätze für die Einrichtung von Arbeiterbädern" bei, welche auch für Volksbadeeinrichtungen Geltung haben dürften. Zur Veranschaulichung dienen zwei Pläne eines Brausebades.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

J. E. Sweet's Drehbank.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 18 und 19.

Eine originelle, gut durchdachte Drehbank, welche von Prof. *John E. Sweet* entworfen und in der Lehrwerkstätte der technischen Schule in Madison, Wisconsin, Amerika (University of Wisconsin) ausgeführt worden ist, verdient die vollste Beachtung sowohl an sich als neues vollkommeneres Werkzeug, als auch wegen der Anregung, welche das Studium derselben gewährt.

Die Neuerungen dieser im *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 22 bis 25, 27 und 29, eingehend beschriebenen Drehbank (Textfig. 1) erstrecken sich auf fast alle Theile derselben, wobei mitunter die Rücksicht auf Originalität vor der Rücksicht auf Zweckmäfsigkeit in den Vordergrund tritt. Die Bank hat 406^{mm} Spitzenhöhe und alle Einrichtungen, die zum Gewindeschneiden, Glatt- und Conischdrehen erforderlich sind.

a) *Der Spindelstockkörper* (Fig. 1 und 2 Taf. 18) ist mit seitlichen Hochrippen versteift, besitzt geschlossene Lageraugen und liegt glatt auf der Bettwange (Fig. 3) auf. Derselbe ist um einen Mittelbolzen S_1 bezieh. um einen Einlegering c_1 desselben drehbar, und mittels zweier Seitenschrauben und einer hinteren Endschraube, welche in Bogenschlitzen der Bettoberfläche (Fig. 3) einsetzen, festzustellen. Dadurch kann die Achse der Drehbankspindel schräg zur Wangenkante eingestellt werden, während eine Gradtheilung am Hintertheile den Ausschlag bestimmt, wobei der Nullpunkt die Parallellage der Spindelachse anzeigt.

Die hohle Stahlspindel A von 44^{mm},5 Durchmesser, hat am vordern Ende einen conischen Lagerkopf, während auf das hintere Ende eine gegensätzlich stehende, conische Lagerbüchse aufgeschoben ist. Der achsiale Druck wird durch eine stellbare Hohlschraube aufgefangen, welche mittels gehärteten Stahlringen auf das Spindelende wirkt.

b) *Das Haupttriebwerk*, aus einer Stufenscheibe mit fünf Riemenläufen von 101,6, 133,35, 176,2, 217,5 und 257^{mm},2 Durchmesser bestehend, ist auf einem langen Rohre aufgekeilt, welches in einem Zahnradgetriebe von 18 Zähnen endigt und welches auf der Hauptspindel frei umläuft.

Auf dieser Spindel ist dagegen ein Zwischenkörper S (Fig. 1 und 7) aufgekeilt, auf dessen zwei angedrehte Zapfen je ein Räderpaar lose aufläuft, das je aus einem Getriebe von 16 Zähnen und einem daraufgekeilten Rade von 37 Zähnen besteht. Diese Räder werden durch einen Ring R (Fig. 7) am Platz gehalten, während die Ausbohrungen der Radzapfen als Oelbehälter dienen.

Während nun das Spindelrohrgetriebe ($Z = 18$) in die beiden gröfseren Räder ($Z = 37$) eingreift, treiben die beiden kleineren Ge-

triebe ($Z = 16$) einen inneren Zahnkranz von 60 Zähnen. Dieser Zahnkranz ($Z = 60$) ist an einer Scheibe *D* angegossen, welche sich frei auf der grofsen Lagerbüchse und zum Theil auf dem Nabenrand des Zwischenkörpers *S* dreht.

In dem starken Innenrand dieser Scheibe *D* sind drei Ausschnitte vorgesehen (Fig. 8), in welchen sich drei Reibungsbacken *d* ausschieben lassen, die dadurch sich an den gerifften Innenrand der Stufenscheibenverlängerung ansetzen und die Kuppelung der Stufenscheibe mit der Scheibe *D* herbeiführen. Hierdurch hört aber jede gegenseitige Verdrehung im Triebwerke auf, so dafs sich die Drehspindel mit jener durch den Antriebsriemen bedingten Umlaufszahl der Stufenscheibe drehen und in den Radzähnen blofs ein ruhiger Druck herrschen wird.

Wenn aber die Reibungsbacken *d* zurückgestellt sind und die Scheibe *D* an der Drehung verhindert wird, so entsteht jene bekannte Verdrehung des Zwischenkörpers *S*, welche eine Umsetzung ins Langsame in sich schliefst. [1]

Damit aber diese Bremsbacken *d* gleichzeitig und gleichmäfsig sowohl vor- als auch zurückgeschoben werden können, ist an der vorderen Stirnfläche der Scheibe *D* ein Flachring *r* (Fig. 4) eingelegt, welcher an drei Stellen mit Aufsenverzahnung versehen ist. In diese greifen drei Getriebe *g*, *g*, die in ihrer Verlängerung nach Innen zu Excentern *E* (Fig. 1 Taf. 18) ausgebildet sind. Das eine dieser Getriebe ist ferner zu einem Griff *H* erweitert, dieser aufserdem mit einem Kammsektor versehen, welcher in der Hochstellung des Griffes *H* in eine entsprechende Rinne des vorderen Lagerkopfes einsetzt und dadurch den Zahnring *r* festlegt. In dem Zahnring *r* ist aufserdem ein ansteigender, also excentrischer Schlitzbogen eingefräst, in welcher ein Schieber b_1 (Fig. 4 und 8) mit seinem Zäpfchen einsetzt, dadurch radial ausgeschoben und in einem Schlitz b_3 des Spindelstockkörpers eingeführt wird (Fig. 6), wodurch die Scheibe *D* verriegelt und gegen Verdrehung gesichert ist. Sobald daher mittels des Griffes *H* (in der Stellung Fig. 4) die drei Bremsbacken *d* durch die Drehung der drei Excenter *E* an die Stufenscheibe angeprefst sind, wird der Riegelschieber b_1 aus dem Schlitz b_3 zurückgezogen und in die Schlitzfurche von *D* vollständig eintreten.

Auf die Hauptspindel *A* (Fig. 1) ist ferner ein Winkelrad a_1 mit 66 Zähnen aufgeschraubt und mit einer entsprechenden Ringmutter *a* gegen das Loswerden gesichert. Dieses steht mit einem zweiten Winkel-

---

[1] Sei n Umlaufszahl der Stufenscheibe und n_1 Umlaufszahl der Spindel, sei ferner $a = 18$. Rad auf dem Spindelrohr, $b = 37$ und $c = 16$ Räder am Zwischenkörper *S* und $d = 60$ Zahnrad an der Scheibe *D*, so folgt

$$\frac{n_1}{n} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d} = \frac{18}{37} \cdot \frac{16}{60} = \frac{10}{77}$$

$$n_1 = 0{,}128 \cdot n.$$

rade von 48 Zähnen in Eingriff derart, dafs wenn das die lothrechte Radspindel einschliefsende Rohr mittels der excentrischen Griffwelle c (Fig. 5) gehoben ist — Eingriff, in der Tieflage jedoch — Ausrückung stattfindet.

Durch dieses Winkelradpaar a_1, a_2 wird aber die Schaltbewegung von der Hauptspindel A auf die Leitspindel übertragen.

c) *Das Nebentriebwerk für die Schaltbewegung.* Ganz und gar abweichend von der üblichen Anordnung ist dieses Triebwerk entworfen, indem eine bestimmte Anzahl Versatzräder in beständigem Eingriff stehend in zwei parallelen Achsen aufgereiht sind und je zwei davon nur dann in Thätigkeit treten, wenn die kuppelnden Spannbüchsen die Uebertragung derselben an bestimmten Stellen einleiten.

Die lothrechte Winkelradwelle S_1 (Fig. 1 und 9) endigt nach unten zu in einem Vierkant, welches sich in ein Winkelrad g_1 ($Z = 48$) einschiebt. Dieses bildet mit den beiden anderen g_2 und g_3 ein Wendegetriebe, welches durch Vermittelung einer zweizähnigen Zwischenmuffe C_1 (Fig. 9 und 10) wirkt und mittels der Gabel p, durch den Hebel P und den Handgriff H_1 (Fig. 10 und 11) bethätigt wird, indem dieser Hebel je nach Bedarf für Vor- oder Rücklauf oder den Stillstand der Leitspindel in eines der Einschnitte N im Drehbanksbett eingelegt wird. In gleichem Sinn wird auch die Welle S_2 (Fig. 9) gedreht. Auf dieser Welle schiebt sich langsseits ein Rohr C_2, dessen Kopfende kegelförmig erweitert ist. Dieser Kegelkopf prefst sich in ein mittels dreier Längsschlitze federnd gemachtes Rohr F, welches bei dieser Ausweitung mittels dreier Zähne in die Nuthen der Nabenbohrung je eines Versatzrades (Fig. 9) eingreift und dadurch dieses mit der Welle S_2 kuppelt.

Da nun beide Rohre S_2 und C_2 mittels einer Doppeltgewindemutter N_1 an ihren Aufsenenden verbunden sind, so braucht man blofs diese Mutter zurückzudrehen, um die Kuppelung zu lösen, und dann nach Belieben diese Rohrverbindung an eines der Versatzräder anzuschieben, wobei durch Vordrehen der Ueberwurfmutter N_1 wieder die Kuppelung hergestellt wird. Das Gleiche ist bei der unteren Zwischenwelle S_3 vorhanden, nur mit dem Unterschiede, dafs auf der äufseren Rohrwelle noch die drei Stufenräder W_1, W_2 und W_3 aufgekeilt sind.

Diese stehen abwechselnd mit je einem der auf der Leitspindel vorgesehenen Rädern V_1, V_2 oder V_3 (Fig. 12) im Eingriff.

Diese in Fig. 12 dargestellte und neuerdings an amerikanischen Ausbohrmaschinen öfters angewendete Räderanordnung hat folgende Einrichtung.

Die Naben dieser Räder übergreifen sich fernrohrartig und übertragen mittels Längskeile die Kräfte von 1 über 2 und über 3 nach der Spindelwelle (vgl. nebenstehenden Querschnitt in Fig. 12). Wird nun das (Fig. 12) im Eingriff stehende Rad V_1 nach rechts ausgerückt,

so kann entweder V_2 oder V_3 nach links geschoben und im Eingriff mit W_2 oder W_3 gebracht werden. Um den gleichzeitigen — irrthümlichen — Eingriff zweier Räder zu verhindern, ist der Mittelstift P_1 angeordnet, welcher mittels seiner schwach ansteigenden Längsrinne beim Herausziehen einen kleinen Stift p_1 hebt, und dadurch die beiden darüber befindlichen Stifte hochdrückt, die Naben bremst und dadurch die gegenseitige Stellung der Räder V_1, V_2 und V_3 sicherstellt. Wird P_1 eingeschoben, so kann wegen der kleinen Stifte p_2 und p_3 weder V_2 noch V_3 nach links geschoben werden, bevor nicht V_1 nach rechts ausgerückt ist. Alsdann fällt der Stift p_2 von V_2 in das Grübchen c von V_1. Hierauf kann V_2 um eine Zahnbreite wieder nach rechts geschoben werden, wodurch das Grübchen c von V_2 gerade über p_3 zu stehen kommt. Nun erst kann V_3 um eine Breite nach links in W_3 eingerückt werden.

Hiernach ist die Lage V_1 zu V_2 (eine Zahnbreite) und V_2 zu V_3 (anliegend) bestimmt, eine Linksschiebung des Ganzen aber unmöglich.

Soll V_2 eingerückt werden, so mufs zuerst V_3 rechts geschoben und aus W_3 ausgerückt sein, nachher ist es erst möglich, V_2 über V_1 zu stellen, wobei p_2 nach c links gelangt. Nach jeder Einrückung mufs der Bremsstift P_1 herausgezogen werden, um mittels p_1 die Lage zu sichern.

Die Wechselräder, acht einzelne Paare, deren Zähnezahlen (64 : 92), (56 : 91), (56 : 84), (64 : 88), (68 : 85), (72 : 81), (75 : 75) und (80 : 70) betragen, stofsen mit ihren Nabenstirnflächen an einander und werden durch zwischengelegte Brillen (Fig. 16) gehalten und durch die Endplatten (Fig. 13 und 15) getragen.

Die hintere Endplatte (Fig. 13) ist an das Drehbankbett angeschraubt, während die vordere Endplatte mittels der stellbaren Brücke (Fig. 17) am Klötzchen P_1 (Fig. 9 und 14) der Wange ihre Befestigung, mittels zwei durch sämmtliche Brillen (Fig. 16) geschobener Schrauben findet. Auf den festen Bolzen P (Fig. 15) wird der Umsteuerungshebel P (Fig. 10) aufgeschoben, während die beiden Naben H (Fig. 15) bis zur Brücke (Fig. 17) verlängert sind. Zwei mit Thüren verschliefsbare Oeffnungen in den Bettflanken ermöglichen die Zugänglichkeit dieser Räderwerke.

d) *Die Wange oder das Bett der Drehbank.* Die äufsere Form der schwach gekröpften Wange ist aus dem Schaubilde leicht ersichtlich, während die Querschnitte am Spindelstockfufs in Fig. 13, in der Kröpfung in Fig. 14 und in der eigentlichen Wange in Fig. 20 und 32 dargestellt sind.

Hiernach besitzt die Wange am hinteren Gurtsteg eine winkelrechte Flachleiste und an der vorderen Stegfläche eine dachförmige, tiefer liegende Führungsleiste für den Supportschlitten, während für die Reitstockplatte die oberen nach Innen zu liegenden Leisten bestimmt sind.

Davon ist die hintere flach, während die vordere abgestumpft dachförmig ist. Die unteren Flachleisten sind für die Anlage der Reitstock-Gegenplatte (Fig. 32) wie üblich vorgesehen. Die Zahnstange ist an der vorderen, unteren Gurtfläche zahnartig eingeschoben, während das linke Leitspindellager angeschraubt ist.

e) *Der Support.* Derselbe besteht aus einem Flügelschlitten (Fig. 19), dessen vordere Führung 914^{mm}, die hintere, blofs nach rechts gehende, 457^{mm} Länge besitzt. Der verhältnifsmäfsig schmale Querschlitten reicht über die ganze Breite und trägt in seinem hochstehenden Mitteltheil das cylindrisch eingepafste und in der Höhenlage stellbare Drehstück, auf welchem unmittelbar das Stahlgehäuse angegossen ist. Dieses hohle Drehstück (Fig. 20 und 30) ist gespalten und wird vermöge einer Keilschraube K in die Bohrung des Querschlittens eingeklemmt (vgl. Nebenfig. 20). Blofs der hintere Führungsflügel des Querschlittens erhält eine Winkelleiste R (Fig. 21) angeschraubt, während die beiden oberen Flügelflächen nach rechts zu Spannnuthen (Fig. 21 und 22) für die Anbringung des Setzstockes enthalten. Aufserdem gewährt der hintere Schlittenflügel (Fig. 21) in A Führung einer Ausrückschiene s_1 (Fig. 24), während in der vorderen, unteren Flügelseite eine schwache Rinne g (Fig. 22) eingehobelt ist, in welcher eine Abstreichschiene zur Abhaltung der abfallenden Späne eingelegt wird. Der Querschnitt des linken Flügeltheiles ist in Fig. 23 dargestellt.

Im Vorderschild ist das Triebwerk derart angeordnet, dafs die dem Handbetrieb dienenden Triebräder Z_1, Z_2 und Z_3 mit ihren Zapfen am vorderen Verschlufsdeckel liegen und mit demselben abgehoben werden (Fig. 26).

Auf der Leitspindel (rechtes Gewinde $1/4$ Zoll engl. Steigung), welche eine Längsnuth besitzt, läuft, dieselbe frei übergreifend, das Schrägzahnrad G_2 (45^0 links und 20 Zähne) in einem Doppellager (Fig. 28), treibt das gröfsere Schrägrad G_1 (40 Zähne und 45^0 linke Steigung) (Fig. 20), welches vermöge Schneckentriebwerk W_4 und W_5 (Fig. 18) das Zahnstangengetriebe (Fig. 25) ($Z = 16$ und $1/4$ Zoll Theilung der Zahnstange) treibt.

Eine eingeschaltene Kegelreibungskuppelung (Fig. 25 und 26) erleichtert die Ausrückung und sichert zugleich gegen die Gefahr des selbsthätigen Doppelbetriebes mittels Zahnstange und Leitspindel.

Die selbsthätige Steuerung des Querschlittens wird durch das Schneckentriebwerk W_6 (4 Zähne) (Fig. 18) und W_7 (21 Zähne) durchgeführt, indem das letztere, auf einer Bundhülse (Fig. 20) sitzend, vermöge der Griffkuppelung N_3 die Quersupportspindel treibt.

Diese hat am vorderen Theil 10 Gewinde auf 1 Zoll linksgängig (2^{mm},5 Steigung) und am hinteren Theil 11 Gewinde auf 1 Zoll rechtsgängig (2^{mm},27 Steigung) eingeschnitten. Der vordere Spindeltheil hat seine Mutter im Querschlitten, während der hintere Theil Mutter und

Stützpunkt zugleich in einem Stück N_4 findet, das durch die Ausrückschiene (Fig. 24) gehalten und im Hauptschlitten geführt wird. Dadurch wird mit feinem Spindelgewinde und mit wenig Umdrehungen doch eine verhältnifsmäfsig grofse Verschiebung des Querschlittens erhalten (bei einer Umdrehung der Spindel $2{,}5 + 2{,}27 = 4^{mm}{,}77$ Längsverschiebung des Querschlittens).

Beim Gewindeschneiden wird die Kegelreibungskuppelung (Fig. 25) ausgelöst, dafür aber die getheilte Spindelmutter (Fig. 27) eingerückt. Die Zapfen der beiden Mutternhälften gleiten in Schrägschlitzen eines Hebelexcenters L (Fig. 18), welcher durch einen Hebelgriff nach rechts gedreht wird, sobald die Mutternhälften geschlossen werden sollen. Auf der Excenterwelle E sitzt noch eine Halbscheibe C, welche sich zwischen die Kuppelungsscheiben (Fig. 25) klemmt und dadurch die Ausrückung derselben sicherstellt, sobald die Spindelmutter mit der Leitspindel in Eingriff steht. Damit ist jede zufällige Einrückung des Zahnstangentriebwerkes unmöglich gemacht. Erst nach erfolgter Linksdrehung des Excenters und nachdem die Mutternhälften weit genug abstehen, tritt der freie Theil der Scheibe C in den Raum zwischen den Kegelkuppelungstheilen, wonach die Reibungskuppelung mittels des Griffknopfes S_5 eingerückt werden kann.

Um beim Zurückstellen des Schlittens genau die Schnittstelle wiederzufinden, dient das Zeigerwerk d_1 (Fig. 18 und 19). Dasselbe besteht aus zwei Rädchen g_1 und g_2, welche von der Leitspindel betrieben werden und durch Vermittelung einer schwachen stehenden Welle eine im Schlittenflügel versenkte Zeigerscheibe bethätigen.

Um ferner beim Schneiden nicht auslaufender Gewindnuthen ein Festsetzen und damit eine Beschädigung des Schneidstahls sowie des Werkstückes zu vermeiden, dient die schräg absetzende Nuth in der Ausrückschiene T (Fig. 24), welche den Stützpunkt N_4 für die Quersupportspindel abgibt.

Diese Schiene liegt im hinteren Schlittenflügel (Fig. 21) eingebettet und wird durch ein gegabeltes Stellklötzchen (Fig. 29) an der Wangenleiste derart übergriffen, dafs der in der Schiene vorgesehene Querstift an dieselbe stöfst. Gelangt nun der Stift T, welcher an der hinteren Spindelmutter N_4 angesetzt ist (Fig. 20) an die Schlitzkröpfung der Schiene, so wird um diesen Betrag der Querschlitten vorgestellt und dadurch der Schneidstahl aus der Gewindenuth ausgehoben. Festgelegt wird der Schlitten, indem ein auf excentrischem Zapfen K gesteckter Bremsbacken B_2 (Fig. 26 Taf. 19) an die Kopfflächen der Zahnstangenzähne geprefst und dadurch der Schlitten auf die vordere Führungsleiste gedrückt wird.

f) *Der Reitstock.* Der Reitstockkolben mit der Spitze zeigt die bekannte Anordnung für die Bewegung mittels Schraubenspindel; die Feststellung desselben ist jedoch bemerkenswerth (Fig. 31 und 32 Taf. 19).

Der Kolben gleitet in einer aufsen schwach conischen Büchse S_6, welche nach dem Kopfende zu sich etwas verdickt. An diesem Ende sind vier Langschlitze vorgesehen, während an das hintere Ende ($^1/_2$ Zoll) Gewinde angeschnitten ist. Durch die in einer Aussparung liegende Griffmutter N_5 wird die Büchse eingezogen, wobei die federnden Endlappen den Reitstockkolben festklemmen. In den Reitstockkörper ist längsseits eine excentrische Welle V gelagert, die vermöge des gebogenen Handhebels verdreht werden kann, wodurch die Anker- oder Gegenplatte C_2 angezogen und der Reitstockkörper sammt Zwischenplatte P festgestellt wird.

In die Zwischenplatte ist eine drehbare Zapfenmutter h eingelegt. durch welche eine Schraubenspindel N_6 geht. So lange der Führungskeil B eingelegt ist, kann mittels der eben erwähnten Spindel eine parallele Verschiebung des Reitstockkörpers vorgenommen werden. Wenn aber der Führungskeil B entfernt wird, so kann der Reitstock auf der Zwischenplatte P um den Zapfen h verdreht werden und demselben Winkelstellung ertheilt werden, welche mit der Schräglage der Hauptspindel in Uebereinstimmung stellbar ist. Diese Drehverstellung des Reitstockkörpers wird durch eine seitliche kurze Spindel C am Hintertheil erleichtert.

Um sowohl die Parallelverschiebung als auch die Drehverstellung des Reitstockes zu ermöglichen, geht die Excenterschraube durch einen genügend weiten Querschlitz der Ankerplatte, welche aufserdem in vier herabreichende Leisten p der Zwischenplatte P geführt ist.

g) *Das Deckenvorgelege* (Fig. 33 Taf. 19). Die Stufenscheibe desselben besitzt eine etwas gröfsere Abmessung als die Stufenscheibe des Spindelstockes und zwar sind die Durchmesser der einzelnen Riemenläufe 285,74, 250,8, 211,1, 169,9 bezieh. 130mm. Die Nabe derselben ist rohrförmig nach beiden Seiten verlängert und läuft auf einer festen Achse, welche von den Deckenstützen getragen wird. Die achsialen Endbohrungen s_1 dieser Achse bilden Oelzuleitungen für die Rohrnabe. Auf diese ist die Festscheibe gekeilt und mittels Stellschraube gesichert, während die Losscheibe mit langer Nabe auf der Röhre der Stufenscheibe zwischen Festscheibe und Deckenstütze sich dreht.

Auf der Ausrückschiene s_2 für den Hauptriemen ist noch ein Bremsbacken b mit Holzfutter angebracht, welcher beim Leerlauf sich auf die Festscheibe legt und den sofortigen Stillstand der Stufenscheibe bewirkt. Um die Verlegung des auf den Stufenscheiben auflaufenden Riemens zu erleichtern, ist noch eine zweite schräg gestellte Ausrückschiene B angebracht, deren Gabel C den zum Spindelstock laufenden Riemen übergreift. *Pr.*

Neuere Oeldampfbrenner.

(Fortsetzung des Berichtes S. 155 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Im letzten Berichte ist über diejenigen neueren Oeldampfbrenner berichtet worden, bei denen zur Flammenbildung Prefsluft in Anwendung kommt, und welche man als Sprühbrenner bezeichnen könnte. Eine andere Gruppe bilden nun diejenigen Lampen, bei denen lediglich eine Vergasung des flüssigen Brennstoffes stattfindet, und das so erzeugte Gas mit atmosphärischer Luft zur Verbrennung gelangt. In diese Gruppe gehören das *Wells*-Licht (vgl. 1888 **269** * 341), die *Doty*-Lampe (vgl. 1888 **269** * 343), die *Oleo-Vapor*-Lampe, das *Beacon*-Licht, die *Sunlight*-Lampe u. a.

Von diesen Lampenformen bildet das *Wells*-Licht, mit dem das *Oleo-Vapor*-Licht nahezu identisch ist, den Hauptvertreter. Ueber die ältere Form dieses Brenners, bei dem in einander liegende Rohre zur Vergasung des Brennstoffes zur Anwendung kommen, ist bereits berichtet worden (1888 **269** * 341). Neuerdings sind nun diese in einander liegenden Rohre durch wagerechte oder geneigt und neben einander liegende Verdampfungsrohre ersetzt; auch die Brennerconstruction an der Ausströmungsstelle des Gases hat eine Abänderung erfahren (* Zusatzpatent Nr. 45669 vom 25. April 1888). Diese neue *Wells*-Lampe zeigt Fig. 5 Taf. 19. Den Oelbehälter bildet der cylindrische Kessel *a*, in den mittels der Handpumpe *B*, über deren Kolben weiterhin berichtet ist, der Brennstoff durch das Rohr *e* aus einem Vorrathsbehälter eingefüllt wird. Hat das Oel den gewünschten Stand erreicht, so wird das Rohr *e* abgezogen, und durch weitere Pumpenhübe die über dem Oel befindliche Luft verdichtet, bis das Manometer *j* etwa 1 bis $1^1/_2{}^{at}$ Druck anzeigt. Dann wird das Ventil *f* geöffnet und der flüssige Brennstoff steigt in den Rohren *d* und *r* auf, von denen das letztere den Brenner trägt, der mittels der Stopfbüchse *g* beliebig gewendet werden kann. Der Verdampfer *k* besteht aus zwei Sätzen von Röhren, deren Enden zur leichten Reinigung mit Schrauben versehen sind, und aus denen der erzeugte Oeldampf durch das Rohr k_1 nach der Ausströmungsstelle *m* gelangt, wo es entzündet wird. Die Flamme tritt dann durch die Verbrennungskammer *l* hindurch, indem sie etwa die in Fig. 8 gezeichnete Form annimmt. Zur gröfseren Reinhaltung des Brenners sind bei *f* und *m* Drahtfilter eingesetzt. Bei Ingangsetzung des Beleuchtungsapparates wird der Brenner vorgewärmt, indem man mit Oel getränkte Putzbaumwolle auf der Zündschale *h* verbrennt. Am Oelbehälter *a* ist noch eine Schraube *o* eingesetzt, durch deren Lüftung der Druck im Kessel zum Nachfüllen von Oel vermindert werden kann (*Industries*, 1888 Bd. 32 S. 297).

Einen Querschnitt durch einen modificirten Brenner zeigt Fig. 6 Taf. 19. Das Zuleitungsrohr r führt den Brennstoff zunächst in den ringförmigen Kanal r_1, von wo derselbe dann durch das Rohr r_2 in das Brennermundstück m gelangt, um hier entzündet zu werden. Die Flamme tritt dabei durch die Verbrennungskammer l und den Rippenheizkörper k heraus, welch letzterer die weitere Uebertragung der Flammenhitze auf den Brenner vermittelt. Zur Vermeidung der Abkühlung ist der ganze Brenner mit einem, mit Handhabe i_6 und Luftlöchern i_1 versehenen Mantel i überdeckt. p ist die Zündschale. Ferner kann der Brenner mit einer Windfahne ausgerüstet sein, um ihn stets in der wechselnden Windrichtung zu halten, und Windstöfse von vorn vom Brenner abzuhalten.

Der Kolben der Pumpe B in Fig. 5 besitzt als neue Einrichtung eine verschiebbare Manschette, welche zugleich als Dichtung des Kolbens und als Ventilplatte wirkt. Dieser Theil der vorliegenden Lampenconstruction, welcher der Firma *Wallwork und Comp.*, Union Bridge Iron Works, und *A. C. Wells* in Manchester unter Nr. 45761 vom 25. April 1888 patentirt ist, ist in Fig. 7 Taf. 19 zur Darstellung gebracht. b_2 ist die Stange des sich im Pumpenstiefel b_1 bewegenden Kolbens. Dieser Kolben besteht aus einer Platte b_6, welche Löcher b_7 hat und über einen unten vortretenden Zapfen der Kolbenstange b_2 geschraubt wird. Diese Platte hat einen geringeren Durchmesser als der Stiefel im Lichten und bewegt sich mit der Kolbenstange auf und ab. Eine zweite, mit grofsen Durchbrechungen b_3 versehene Platte b_4 ist mit einem centralen Ansatze versehen, mit welchem sie fest gegen Platte b_6 geschraubt wird, so dafs ein Zwischenraum zwischen b_6 und b_4 verbleibt. Ueber b_4 und vom Rande dieser Platte geführt, ist die Ledermanschette b_5 gelagert, welche zur Dichtung des Kolbens im Stiefel dient. Diese Manschette ist lose um b_4 gelagert, so dafs dieselbe sich beim Auf- und Abgange des Kolbens zwischen b_6 und b_4 hin und her schiebt.

Beim Hube des Kolbens entgegengesetzt der Pfeilrichtung legt sich der obere Rand der Manschette auf Ringplatte b_4 und gibt dadurch die Bohrungen b_7 der oberen Platte b_6 frei, in Folge dessen die Flüssigkeit durch b_7, am inneren Manschettenrande vorbei und durch die Oeffnung b_3 der unteren Platte b_4 unter den Kolben gelangt.

Beim Niedergange des Kolbens legt sich, wie die Figur zeigt, der obere Rand der Manschette gegen Platte b_6 und verschliefst dann die Durchbrechungen b_7 dieser Platte. Die Manschette b_5 dient also zugleich als Ventil und als Kolbendichtung.

Das am Ende des Stiefels sitzende Pumpenventil besteht aus einer mit Dichtungsplatten versehenen Scheibe m, welche mit einem im unteren Querarme m_3 geführten Ansatze m_4 versehen ist; der Querarm m_3 ist an Ansätzen m_2 des Körpers m_1 befestigt. m_5 ist eine Spiralfeder, welche die Ventilplatte gegen den Ventilsitz drückt.

Der Brenner kann natürlich mit dem Oelbehälter je nach dem Zwecke, für den die Lampe bestimmt ist, verbunden sein. So ist z. B. für hohe Aufstellung des Brenners das Rohr *d* (Fig. 5) nicht fest mit dem Oelbehälter verbunden, sondern an einem Ständer des Behälters drehbar, so dafs der Brenner zur Ingangsetzung, Reinigung u. s. w. umgelegt werden kann, oder der Brenner hängt an einem über einer Rolle gelegten Seile, zur beliebigen Höheneinstellung. In diesem Falle ist das Rohr *r* mit dem Oelbehälter durch eine Anzahl Kniegelenkrohre verbunden (vgl. die englischen Patente Nr. 17218 (1887), 2352 (1888), 14049 (1888).

Was den Betrieb der *Wells*-Lampe betrifft, so dauert nach der ***Revue industrielle***, 1889 Nr. 27 S. 262, das Anwärmen des Brenners etwa 7 bis 8 Minuten: für Lampen von 1000, 2000, 3000 und 3500 Kerzenstärke beträgt der Brennstoffverbrauch etwa 3,5, 5 bis 6 und bis 10^l in der Stunde. Ein Apparat der mittleren Gröfse wiegt etwa 100 bis 105^k einschliefslich 45^k Oel, und ermöglicht einen ununterbrochenen Betrieb von 15 bis 16 Stunden. Das Gewicht dieser Gröfse gestattet eine bequeme Transportirbarkeit mit Hilfe von zwei Mann, wobei der Betrieb natürlich nicht unterbrochen zu werden braucht. In Frankreich sind derartige Apparate beispielsweise in den Häfen von Boulogne und Calais im Gebrauche.

Mit dem *Wells*-Lichte ist, wie bereits erwähnt, das *Oleo-Vapor*-Licht, mit Ausnahme der neuesten Construction, in allen wesentlichen Punkten identisch, und erübrigt daher ein Eingehen auf die constructive Seite. Die Lampen werden in Leuchtstärken von 1000 bis 5000 Kerzen von Ingenieur ***E. Grube*** in Hamburg in den Handel gebracht, und entnehmen wir über den Betrieb einer mit 400 M. ausgezeichneten Lampe ***Glaser's Annalen f. G. u. B.*** (1889) folgende Angaben. Der betreffende Apparat wog leer 68^k und normal gefüllt etwas über 100^k, so dafs er von zwei Mann unter Zuhilfenahme von Tragstangen leicht transportirbar ist. Zum Anwärmen des Brenners zur Ingangsetzung des Apparates waren etwa 8 bis 10 Minuten erforderlich, und lag die Flamme 2^m über dem Aufstellungsorte der Lampe. Für jedes Meter gröfserer Höhenlage der Flamme als 2^m ist eine Verstärkung des Luftdruckes im Oelbehälter um etwa $^1/_{10}{}^{at}$ nöthig; der anfängliche Druck beträgt etwa $1^1/_3$ bis $1^1/_2{}^{at}$. Die etwa 40^{cm} lange Flamme brennt mit schönem, hellem und nicht so grellem Lichte wie bei elektrischer Beleuchtung, ohne Rauchentwickelung; die Verrufsung des Brenners ist eine geringe, so dafs eine Reinigung erst nach etwa 12stündigem Gebrauche nöthig wird. Die Lampe verbraucht in der Stunde 6^l Theeröl; der Oelbehälter nimmt etwa 50^l Oel auf, so dafs also eine einmalige Füllung für eine Brennzeit von etwa 8 Stunden zureichen würde. Dabei kann während der Benutzung des Apparates ohne Weiteres Oel nachgepumpt werden, während ein Nachpumpen von Luft etwa alle 2 Stunden erforderlich

wird. Bei einem Preise des Theeröles von 6.5 Pf. stellen sich die Kosten für eine einstündige Brennzeit auf rund 40 Pf.

Die Verwendung von Erdöl gibt eine wesentlich längere und auch weifsere Flamme, der Apparat verbraucht aber von diesem Oele 9 bis 10^{l} in der Stunde; es empfiehlt sich daher, auch mit Rücksicht auf den ungefähr dreifachen Preis des Erdöls, in erster Linie die Verwendung von Theeröl. Diese *Oleo-Vapor*-Lampe ist selbstverständlich ebenso witterungssicher als die anderen Beleuchtungsarten.

Dem Brenner hat *E. Grube* neuerdings zur bequemeren und vollständigeren Reinigung die in Fig. 8 und 9 Taf. 19 dargestellte Construction gegeben (*D. R. P. Nr. 48191 vom 1. November 1888). Der Vergasungskörper *A* besteht aus Ringen *R*, deren Anzahl beliebig ist, und welche wiederum jeder aus zwei Hälften r und r_1 zusammengesetzt sind. Von den letzteren besitzt der eine Theil r einen ringförmigen conischen Ansatz t, welcher in den conisch ausgedrehten Rand des Theiles r_1 fafst und in denselben eingeschliffen ist.

Die einzelnen Theile *R* sind unter sich, wie Fig. 9 zeigt, durch Kanäle u verbunden und werden von dem Oele in der Pfeilrichtung (Fig. 4) durchströmt.

An die äufsersten Theile des Körpers *A* sind Lappen x angegossen, welche zur Befestigung der Ringe an einander dienen. Die einzelnen Theile werden entsprechend der Fig. 8 auf einander gelegt, so dafs die conischen Ansätze t in die entsprechend ausgedrehten Ränder fassen, und mittels der Schrauben s fest gegen einander gezogen. Zur Reinigung des Brenners werden nur die Schrauben s gelöst, und wird derselbe in seine einzelnen Theile zerlegt.

Eine weitere Neuerung liegt in der Anbringung eines *Flüssigkeitsstandsanzeigers* (*D. R. P. Nr. 48238 vom 18. December 1888). Zum Erkennen des Flüssigkeitsstandes im Druckkessel können Gläser nicht benutzt werden, weil dieselben leicht verschmieren und an Durchsichtigkeit verlieren. *E. Grube* hat deshalb eine Schwimmeranordnung gewählt, und zwar einen *Reductionsschwimmer*, welcher nicht wie der gewöhnliche Schwimmer einer Scala gleich der vollen Differenz des höchsten und niedrigsten Flüssigkeitsstandes bedarf. Dieser Schwimmer s (Fig. 10 Taf. 19) ist in einem unten offenen Rohre r gelagert, ragt mit einer Stange d zum Kessel a heraus und wird durch eine Feder f entlastet. Je höher daher die Flüssigkeit im Kessel a steht, um so mehr wird die Feder f sich ausdehnen. Da das Gewicht des Schwimmers so grofs gewählt wird, dafs ohne Mitwirkung der Feder der Schwimmer nicht von der Flüssigkeit getragen wird, so ergibt sich eine Schwankung im Stande oder in der Bewegung des Schwimmers, welche zu dem Wechsel im Stande der Flüssigkeit im Kessel reducirt wird. Es genügt daher eine bequeme und kurze Scala b zum Erkennen des Flüssigkeitsstandes.

Von dem *Wells-* und dem *Oleo-Vapor*-Lichte unterscheidet sich nun die tragbare sogen. *Sunlight*-Lampe dadurch, dafs die Vergasung des Brennstoffes nicht im Brenner selbst, sondern im Oelbehälter stattfindet. Der Apparat besteht nach *Industries*, 1888 Bd. 5 S. 253, aus einem Kessel, unter dem eine Feuerung angeordnet ist. Ein Schornstein veranlafst den nöthigen Zug, und innerhalb des Schornsteines ist ein dünnes Rohr nach aufwärts geführt, das mit einem Absperrventile und oberhalb des Schornsteines mit einer kleinen Verbrennungskammer versehen ist. Der Kessel ist mit Manometer und Sicherheitsventil ausgerüstet, das bei etwa 3^k für 1^{qc} abbläst. Zur Transportirbarkeit ist der ganze Apparat auf Rädern gelagert. Zur Ingangsetzung wird der Oelkessel geheizt und bleibt das Absperrventil des zur Verbrennungskammer führenden Rohres geschlossen, bis eine Pressung von etwa $^1/_3{}^k$ für 1^{qc} erreicht ist. Dann wird derselbe geöffnet und das Gas nach Auslassen der Luft entzündet. Eine derartige Lampe von etwa 2500 Kerzenstärke verbraucht 10^l gewöhnliches Theeröl in der Stunde und 1 bis $1^1/_2$ Centner Koks in 10 Stunden. Das Licht war hell und beständig und wurde eine Kreisfläche von etwa 180^m Radius derart beleuchtet, dafs man überall bequem lesen konnte. Zufolge der Vergasung des Brennstoffes fand auch keine Rauchentwickelung statt. Die Lampen werden von der *Gaseous and Liquid Fuel Supply Company*, 25 Marketstreet, Manchester, in Gröfsen bis zu 10000 Kerzenstärke hergestellt, und besitzen eine Oelfüllung für einen etwa zehnstündigen Betrieb.

Von den neueren Dampfbrennerformen ist ferner noch der Brenner von *A. v. Wurstemberger und Comp.* und *J. Schweizer* in Zürich (vgl. 1888 **269** * 341) zu nennen (*D. R. P. Nr. 46522 vom 24. April 1888). Die in Fig. 11 Taf. 19 dargestellte Lampe ist speciell für gewöhnliches Erdöl construirt, kann aber auch für andere, insbesondere leichte Oele Verwendung finden.

Der Brenner besteht aus dem cylinderförmigen Dome *D*, welcher mit einer Kappe *h*, die verschiedenartig geformt sein kann, bedeckt ist. Diese ist gasdicht auf den Conus *i* aufgeschliffen, und zwar so, dafs sich bei *p* eine kreisförmige Rinne bildet, aus welcher feine Oeffnungen *o* durch die Kappe nach aufsen führen. Der Dom ist an seinem oberen Ende bei *n* durchbohrt und aufserdem an seiner Aufsenwand mit Längsrinnen *m* versehen, welche durch ein Schraubengewinde ersetzt werden können. Diese Führungen stellen eine Verbindung zwischen dem oberen Kappenraume *k* und dem Ringraume *p* her. Das Erdöl wird durch das Steigrohr *g* auf geeignete Weise (durch Anschlufs bei *c* an eine Druckluftleitung) dem Dome *D* zugeführt, nachdem derselbe mittels einer Weingeistflamme o. dgl. vorgewärmt worden ist.

Die erzeugten Dämpfe gehen durch die Oeffnung *n* und die Rinnen *m* nach dem Ringraume *p*, von wo sie durch die Oeffnungen *o* ins Freie austreten und zur hellleuchtenden Flamme entzündet werden.

Die erzeugte Hitze erwärmt die Kappe und den oberen Theil des Domes, wodurch die durch die Rinnen nachströmenden Gase erhitzt und zur vollkommenen und rauchlosen Verbrennung vorgewärmt werden.

Aufserdem wird ein Theil der Wärme durch Leitung auf den unteren Theil des Domes *D* übertragen. Hierdurch wird die weitere Verdampfung des Erdöles in *D* gesichert, und zwar kann eine Ueberproduction von Gas nicht stattfinden, indem die Ausströmungsöffnungen so bemessen sind, dafs dann ein Gegendruck im Dome entsteht, durch welchen das Erdöl weiter nach unten bezieh. nach kälteren Theilen des Domes getrieben wird, wodurch eine Verlangsamung der Verdampfung eintritt.

Einen mehrflammigen, mit Ligroin, Benzin, Weingeist oder Fuselölen gespeisten Dampfbrenner von *K. v. Ehrenwalten* und *C. Fabricius* in Wien stellt Fig. 12 Taf. 19 dar (* D. R. P. Nr. 45726 vom 6. März 1888).

Der in einen mit Füllschraube und Sicherheitsventil versehenen geschlossenen Behälter *A* eingefüllte flüssige, leichte Kohlenwasserstoff (Ligroin, Benzin, Weingeist oder Fuselöl) wird durch den Saugdocht *a* der Retorte *B* zugeführt. Diese enthält einen Cylinder *b*, welcher am besten aus einem Gemenge von 8 Th. Asbestwolle, etwa 1 Th. Schlackenwolle und etwa 1 Th. Holzasche hergestellt wird und den flüssigen Brennstoff aufsaugt.

An der Aufsenseite dieser Retorte *B* ist eine zum Anwärmen des Brenners und Einleiten der Vergasung dienende Zündschale *C* angebracht. Die entwickelten Gase steigen auf und gelangen zur Düse *d* des Centralrohres *D*, sowie durch die Zweigröhren *E* zu den Düsen d_1 der um das Centralrohr herum angeordneten Brennerträger D_1. Die Ausströmungsöffnung der Düse *d* ist durch eine Spindel *e* geschlossen, welche durch das dem Cylinder *b* als Auflage dienende Rohr *f* aus Drahtgewebe und durch das Metallrohr f_1 mit Flügelmutterverschlufs f_2 hindurchgeht und mittels Getriebes *g G* bethätigt wird. Die Ausströmungsöffnungen der Düsen d_1 der seitlichen Brennerrohre D_1 sind ebenfalls durch Spindeln e_1 regelbar.

In das centrale Rohr *D* ist das Ende eines Rohres *H* mit nach abwärts gerichteter Mündung eingeführt, welches an seinem unteren Ende einen die Retorte *B* umgebenden Hohlring *h* trägt, der an seiner Oberseite mit feinen Ausströmungsöffnungen versehen ist und die Retorte umgibt. Ueber der Mündung des Rohres *H* ist im Centralrohre *D* eine Spindel *I* angebracht, welche oben in einer Drahtöse i_1 und an ihrem unteren Theile in dem Rohre *H* geführt wird. Das untere Ende der Spindel *I* trägt ein Regulirkegelventil *i*, welches durch die Feder i_2, die sich einerseits auf die Drahtöse i_1, andererseits auf die an der Spindel *I* angebrachte Metallscheibe i_3 stützt, von der Mündung des Rohres *H* abgehoben gehalten wird.

Wurde nämlich auf die früher angegebene Weise diese Vergasung eingeleitet, so strömt das entwickelte Gas in dem Brennerrohre *D* nach

aufwärts und ein Theil gelangt durch das Rohr **H** in den Hohlring *h*, wo es durch die Oeffnungen ausströmt und sich an der Flamme des in der Schale *C* brennenden Weingeistes entzündet. Die Erhitzung der Retorte **B** erfolgt nun durch die Flamme des entzündeten Gases, und es wird also ein Theil des vergasten Leuchtstoffes zur Bewirkung der weiteren Gasbildung verwendet.

Erfolgt diese Gasentwickelung zu heftig, so bewirkt der im centralen Rohre **D** mit gröfserer Geschwindigkeit aufsteigende Gasstrom ein Heben der Scheibe i_3 und des damit verbundenen Ventiles *i*, so dafs die Mündung des Rohres **H** theilweise oder ganz geschlossen wird, was zur Folge hat, dafs weniger oder gar kein Gas durch das Rohr **H** dem Hohlringe **h** zuströmt und die, die Erhitzung der Retorte **B** bewirkende Flamme verkleinert wird.

Sowohl das centrale Rohr **D** als die seitlichen Brennerrohre D_1 sind nach Art der Bunsen-Brenner mit Oeffnungen d_2 versehen, welche durch entsprechende Oeffnungen besitzende, drehbare Hülsen nach Belieben theilweise oder ganz geschlossen werden können.

An die Oeffnungen der Hülse **K** des Centralrohres **D** können nach abwärts reichende Rohre *k* angeschlossen werden, welche von der, die Vergasung bewirkenden Flamme erhitzt werden, so dafs die dem Centralrohre zuströmende Luft in erwärmtem Zustande mit dem Gase in Berührung kommt. Auf den Rohren **D** und D_1 können Gasbrenner beliebiger Construction befestigt, ja selbst Gasglühlichtbrenner aufgesetzt werden, da bei entsprechender Regulirung des in die Brenner einzuleitenden Luftquantums ein derartiger hoher Hitzegrad erzielt werden kann, dafs der Glühkörper in Weifsglut geräth. ***Kn.***

Neue Maschinen und Werkzeuge zur Holzbearbeitung.

(Patentklasse 38. Fortsetzung des Berichtes S. 293 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Bei der Fafsbindemaschine der Firma ***Frühinsholz frères*** in Schiltigheim (*D. R. P. Nr. 45 694 vom 26. Juni 1888) wird die Prefsplatte mittels Wasserdruckes auf den zusammengesetzten Fafskörper geprefst.

Auf die Platte *L* (Fig. 63 Taf. 17) der hydraulischen Presse wird das zu bindende Fafs gesetzt. Nachdem man den Reifen *J* aufgeschoben hat, läfst man die untere Platte sanft anheben und dreht das Handrad *V* so, dafs die Klauen *G* die für den Reifen passende Stellung einnehmen. Die Einrichtung gestattet das Aufbringen sämmtlicher Reifen von gleicher Weite, ohne dafs man Aenderungen vorzunehmen hätte. Die Klaue *G* kann sich um ihr Scharnier *E* und aus der normalen Lage seitlich herausbewegen, wird aber durch eine mittels Schrauben an ihrem Gleitstücke befestigte Blattfeder *R* in dieselbe zurückgedrückt. Die so den Klauen mitgetheilte Elasticität gestattet ihnen, nach Mafsgabe der Zunahme des Fafsdurchmessers aus einander zu gehen. Die auf den Reifen wirkende Klauenfläche ist schwach abgeschrägt, so dafs sie senkrecht zur Fafs-

oberfläche zu stehen kommt, und nach Art einer Feile gehauen, um Gleiten auf dem Reifen zu verhindern. Die innere senkrechte Seite der Klauen ist hohlcylindrisch, entsprechend einem Durchmesser gleich dem des gröfsten mittels derselben aufzutreibenden Reifens, um die Berührung zwischen beiden Stücken auf einer Maximalfläche stattfinden zu lassen. Die Länge der Klauen ist derartig, dafs die der Mitte des Fasses zunächst liegenden Reifen aufgetrieben werden können unter Belassung eines die weitere Bewegung des Fasses gestattenden Zwischenraumes zwischen oberem Fafsboden und Platte *A*. Das Auftreiben der Bodenschlufsreifen geschieht so, dafs man die Klauen aus einander zieht und das Fafs bis gegen die Prefsplatte heranhebt.

Zur Herstellung von cylindrischen und kegelförmigen Fafsspunden ist die in Fig. 64 dargestellte Maschine von *H. Zacharias* in Königsberg i. Pr. (*D. R. P. Nr. 46720 vom 3. Oktober 1888) bestimmt.

Die Trommel *T* ist am Umfange mit einer Anzahl Rinnen *F* versehen, in welche die zur Herstellung der Spunde dienenden Stäbe von etwa 0m,5 Länge und den Abmessungen der Spunde entsprechender Breite und Dicke eingeschoben werden. Diesen Massen entspricht auch der lichte Querschnitt der Rinnen *F*, deren Seitenwandungen, entsprechend der Lage der auf der Welle W_1 befestigten Gruppe von Kreissägen *H*, geschlitzt sind. Beim Vorübergange der einzelnen Rinnen *F* der Trommel an den Kreissägen *N* werden die in den Rinnen enthaltenen Stäbe in viereckige Klötzchen zerlegt; die Stäbe werden hierbei jedoch nicht ganz durchgeschnitten, sondern es hängen die Klötzchen noch ganz wenig mit einander zusammen. Sobald die erste Rinne *F* mit dem Klötzchen in die Verlängerung der Rinne *E* zu stehen kommt, wird ein frischer Stab in die Rinne *F* ein- und hierdurch die in derselben befindliche Klötzchengruppe in die Rinne *E* übergeschoben, so dafs das vordere Ende dieser noch zusammenhängenden Klötzchengruppe von dem Walzenpaare *IK* erfafst wird.

Der Antrieb dieser Walzen erfolgt durch folgende Einrichtung: Auf der Hauptwelle *W* ist eine Schubscheibe U_1 befestigt. Die Schubnuth *U* derselben besteht aus zwei Halbkreisen, von welchen der eine concentrisch zur Hauptwelle, der andere excentrisch zu derselben angeordnet ist, so dafs also der von der Schubnuth *U* beeinflufste, mit einer Rolle *R* versehene Stift *S*, welcher an dem um den Bolzen Q_1 drehbaren Hebel *Q* befestigt ist, während der halben Drehung der Welle *W* stillsteht, während der zweiten Hälfte der Drehung der Hauptwelle dagegen gesenkt und gehoben und hierbei der Hebel *Q* in entsprechende Schwingung versetzt wird. Der zweite Schenkel des Hebels *Q* ist durch die Schubstange *P* mit der auf der Welle *O* befestigten Kurbel O_1 verbunden, so dafs also auch die Welle *O* während der einen Hälfte der Drehung der Hauptwelle *W* in vor- und rückdrehende Bewegung versetzt wird, während der anderen Hälfte der Drehung der Hauptwelle *W* dagegen stillsteht. Auf der Welle *O* sitzt ein Hebel *M*, welcher eine Schaltklinke M_1 trägt, die bei dem Hin- und Herdrehen der Welle ein lose auf der Welle drehbares Schaltrad N_1 entsprechend weiter schaltet. Mit dem Schaltrad ist eine Riemenscheibe *N* fest verbunden, welche mittels eines Riemens die Rolle *K* periodisch derart weiter dreht, dafs die in der Rinne *E* enthaltene Klötzchenreihe jedesmal um die Länge eines Klötzchens weiter geschoben wird. Um die Schaltung genau der Länge eines Klötzchens anpassen zu können, ist die Schubstange *P* in verstellbarer Weise mit dem Kurbelarme O_1 verbunden.

Bei Beginn der Arbeit mufs sich (bei der dargestellten Lage der Rollen *IK*) die Umdrehung der Schubscheibe U_1 mehrmals wiederholen, bis das vorderste Klötzchen aus der Rinne *E* heraustritt und auf das zum Ausstanzen der runden Cylinder dienende, mit vierzackiger welliger Schneidkante versehene runde Messer *A* zu liegen kommt.

Oberhalb des Messers befindet sich ein in einem Schlitten *G* befestigter Stempel *B*. An dem Schlitten *G* ist ein mit einer Rolle Y_1 versehener Stift *Y* befestigt, welcher in die ebenfalls aus zwei Halbkreisen zusammengesetzte Nuth *Z* einer zweiten auf der Hauptwelle *W* befestigten Schubscheibe Z_1 eingreift. Die excentrische Hälfte dieser Schubnuth *Z* liegt entgegengesetzt zu der excentrischen Hälfte der oben genannten Nuth *U*, so dafs die Bewegung

des Schlittens G also in demjenigen Zeitraume stattfindet, wenn die Klötzchen in der Rinne E stillstehen.

Beim Niedergange des Schlittens drückt der Stempel B auf das auf dem Messer A liegende Klötzchen, so dafs die Schneide des hohlen, runden Messers bis zu einer gewissen Tiefe in das Klötzchen eindringt. Dasselbe wird jedoch nicht vollständig durchgeschnitten, sondern nur so weit niedergedrückt, dafs seine Oberfläche mit dem Boden der Rinne E bündig liegt, so dafs sich das nächste Klötzchen aus der Rinne E unmittelbar auf das vorhergehende Klötzchen aufschieben kann. Erst beim Niederdrücken dieses zweiten Klötzchens wird das erste vollständig durchgeschnitten und das zweite wiederum nur etwa bis zur Hälfte eingeschnitten. Der lose Zusammenhang des aus der Rinne vorgeschobenen Klötzchens mit den noch in der Rinne befindlichen wird beim Niederdrücken durch den Stempel B sofort unterbrochen. Die durch das Messer A abgeschnittenen Ecktheile fallen aufsen herab, während die runden Ausschnitte selbst in das cylindrisch hohle Messer hineingedrückt und durch die nachfolgenden Ausschnitte immer weiter nach unten geschoben werden.

Vor dem Austritte aus dem Hohlraume des Messers gelangt der unterste runde Ausschnitt zunächst auf einen Absatz eines in einer Nuth des Gestelles d hin und her gleitenden Schiebers L, welcher durch die Schubstange L_1 mit dem an der Welle O befestigten Hebelarme M verbunden ist. Sobald sich der Schieber L zurückbewegt hat, in welcher Stellung derselbe zunächst stehen bleibt, wird beim Ausscheiden des nächsten Klötzchens der zu unterst in dem Hohlraume des Messers steckende Ausschnitt herausgedrückt und fällt nun vor dem Schieber auf die Platte des Gestelles d nieder.

Beim Vorgleiten des Schiebers L wird der runde Holzausschnitt in der Rinne für den Schieber vorgeschoben und gelangt beim nächsten Vorschube des Schiebers L in ein sich nach unten verjüngendes Gesenk C, in welches der cylindrische Holzausschnitt bei dem demnächst stattfindenden Niedergange des Schlittens G durch einen Stempel D hineingeprefst wird, welcher in dem Schlitten G befestigt ist.

An dem Schlitten G ist ferner noch eine Schiene e befestigt, welche mit einem am Gestelle schlittenartig geführten Schieber f verbunden ist, der einen von unten centrisch in das Gesenk C eintretenden Kolben g trägt.

Bei angehobenem Prefsstempel D steht die Oberfläche des Kolbens g in der Höhe der Bodenfläche der Bahn des Schiebers L, so dafs der Kolben also als Stütze für das über das Gesenk C geschobene Klötzchen dient und somit auch beim Einpressen des Klötzchens in das conische Gesenk ein Kanten des Klötzchens nicht eintreten kann. Der auf diese Weise durch Pressen vollendete conische Spund wird beim Hochgange des Schlittens G durch den Kolben g sofort wieder aus dem Gesenke herausgestofsen und durch das nächste über das Gesenk geschobene cylindrische Klötzchen von dem Kolben g herabgeschoben und gegen die Federn h gedrückt, welche den Vorschub des fertigen Spundes in solcher Weise begrenzen, dafs das nächste zu pressende cylindrische Klötzchen genau centrisch über das Gesenk C zu stehen kommt. Erst der nächstfolgende fertige Spund drückt dann den vorderen Spund zwischen den Federn hindurch.

Das mit der Schneidkante versehene Gesenk A, sowie das Prefsgesenk C sind auswechselbar, und da auch der Vorschub der eingeschnittenen Stäbe durch die Walzen I und K und der Hub des Schiebers L durch Einstellen des Kurbelarmes O_1 verändert werden kann, so lassen sich mit dieser Maschine Prefsspunde von den verschiedensten Abmessungen herstellen. Da das Ueberschieben eines in Klötzchen geschnittenen Stabes aus der Trommel in die Rinne E ein Stillstehen der Trommel bedingt, so mufs auch diese Trommel schaltweise gedreht werden.

Die *Korkenschneidmaschine*

von *H. S. Larsen* in Christiania, Norwegen (*D. R. P. Nr. 45308 vom 23. Mai 1888) ist in Fig. 65 und 66 dargestellt. Als Schneidwerkzeug dient ein auf der Haupttriebwelle A sitzendes Kreismesser K. Die Trans-

portvorrichtung *G* für die Korken besteht aus einem Ringe von ⌊-förmigem Querschnitte, der in eine Führung *2* am Rahmen *C* pafst.

Dieser bewegliche Ring *1* ist an seiner Oberfläche mit Zapfen *3* versehen, welche in einer solchen Entfernung von einander liegen, dafs zwischen je zwei benachbarten Zapfen Platz für ein Korkstück bleibt. Der Ring *1* ist an seinem äufseren Umfange mit Aussparungen versehen, und zwar in gleicher Anzahl, als Zapfen vorhanden sind, und empfängt unter Vermittelung des Sperrzahnes *4*, der drehbar am Hebel *5* angeordnet ist, eine ruckweise rotirende Bewegung. Der Hebel *5* findet seinen Drehpunkt in *6* und legt sich an seinem anderen Ende gegen die Daumenscheibe *7* auf der Welle *B* und wird durch eine Feder stets gegen diese Scheibe geprefst. Wenn der Daumen der Daumenscheibe *7* gegen das hintere Ende des Hebels *6* drückt, so wird dadurch der Ring *1* um einen Zahn weiter gerückt, während durch die Federanordnung der Hebel *6* dann wieder zurückgezogen wird.

An der Innen- und Aufsenseite der Führung *2* sind die Schutzplatten *11* und *12* angeordnet, welche von dem Punkte aus, wo die Korke eingelegt werden, bis zu jenem Punkte reichen, wo die Korkstücke auf das Fangrad übergeführt werden. Die Korkstücke werden von der Transportvorrichtung auf das Fangrad befördert durch eine Platte *13*, welche am Ende der Stange *14* angeordnet ist. Diese ruht in Führungen *15* und ist am anderen Ende mit einem Hebel *16* gelenkig unter Vermittelung des Kopfes *17* verbunden. Kopf *17* ist zwischen Stellschrauben auf der Stange *14* angeordnet, so dafs die Platte *13* bezüglich ihrer Lage gegen das Fangrad *H* verstellt werden kann. Die Feder *18*, über der Stange *14* angeordnet, treibt die Platte *13* stets in die in Fig. 66 gezeichnete Lage zurück. Die Platte *13* wird erst vorwärts getrieben durch Drehen der Welle *21*, deren Arm *20* gegen die Daumenscheibe *19* auf der Welle *B* sich legt. Wird durch den Daumen dieser Scheibe *19* Welle *21* gedreht, so führt Arm *16* eine schwingende Bewegung aus, so dafs Platte *13* vorgestofsen wird. Während der Vorwärtsbewegung der Platte *13* werden die Korkblöcke gegen dieselben durch eine Blattfeder *22* gedrückt, deren Wirkungsweise später erklärt ist. Das Fangrad *H* besteht aus zwei einzelnen Scheiben oder Rädern *26* und *27*, die auf der Welle *25* befestigt sind, und von denen diejenige *26* die Mechanismen zum Fangen und Halten der Korkstücke enthält, während die andere (*27*) mit einer Anzahl kurzer, mit Flanschen versehener Drehspindeln *47* versehen ist, welche den Zweck haben, den Kork während des Schneidens zu drehen. Das Drehen der Spindeln erfolgt von der Welle *F* aus, welche zeitweise mit den Drehspindeln *47* in Eingriff kommt, so dafs die Korkstücke gegen das Messer *K* gedreht werden.

Nahe am Umfange der Scheibe *26* und parallel mit der Achse ist eine Anzahl Löcher gebohrt, in welchen die Spindeln *28* sitzen, die mit gezahnten Flanschen *29* versehen sind. Auf der anderen Seite der Löcher sind Federbüchsen *30* vorgesehen, die mit den Spindeln *28* durch Stifte *31* verbunden sind. Durch die Federn *32* werden die Spindeln *28* stets nach aufsen geprefst, wenn die Federbüchsen in dieser Lage in der Scheibe gehalten sind. An der Aufsenseite der Federbüchsen gehen die Zapfen *33* durch Schlitze *34* am Umfange der Scheibe *26* hindurch. Durch diese Zapfen können die Federbüchsen *30* in ihrer Längsrichtung mittels des Keilstückes *33*a verschoben werden. Die Scheibe *26* besitzt an ihrem hinteren Ende Arme *35*, welche an ihrem unteren Ende *36* drehbar sind und sich mit ihrem oberen gegen die Federbüchse *30* legen. Klammern *37* dienen als Führung für diese Arme. Aufserdem sind auf der Welle *40* der Maschine Hebel *38* und *39* befestigt, welche sich ebenfalls gegen das hintere Ende der Federbüchse *30* legen können. Der Arm *41* der Welle *40* ist mit der Stange *42* verbunden, die in Schlitzen *44* gelagert ist und mit ihrem aufrecht stehenden Ende *45* gegen den Kamm *43* auf der Welle *B* sich legt, so dafs beim Drehen der Welle *B* eine schwingende Bewegung der Hebel *38*, *39* erzielt wird. Durch eine Feder wird das aufgebogene Ende *45* stets gegen den Kamm *43* gedrückt. Diese Vorrichtung hat den Zweck, zur geeigneten Zeit die Korkstücke zu halten und loszulassen. Das obere Ende der Hebel *38* und *39* liegt zwei Federbüchsen *30* gegenüber, von

denen die eine zu derjenigen Spindel gehört, welche die Korkstücke fängt; und die andere zu derjenigen, wo die Korkstücke abgedreht werden. Wenn sich diese Hebel *38* und *39* nach der Scheibe *26* zu bewegen, so legen sich dieselben gegen die Federbüchsen *30* und drücken dieselben einwärts. In Folge dessen wird durch den Arm *38* die Feder *32* im Federgehäuse zusammengepreſst und der Stift *31* drückt die Spindel mit ihrem gezahnten Flansche in den Korkblock, der gerade in diesem Momente von der Feder *22* und der Platte *13* zwischen den beiden Scheiben *26* und *27* gehalten wird. In demselben Augenblicke fällt der Arm *35* nach abwärts und legt sich hinter die Federbüchse *30*, so daſs dieselbe nicht mehr zurücktreten kann und die Korkplatte zwischen den beiden Scheiben *26* und *27* festgehalten wird. Die Federbüchse *30* wird dann auf der anderen Seite durch den Arm *39* aus ihrer eingeschobenen Lage befreit, indem der Arm dieselbe leicht einwärts preſst, so daſs der Arm *35*, welcher noch in Folge der Reibung auf dem hinteren Ende der Federbüchse lag, abwärts fällt und beim Zurückgehen des Armes *39* durch Wirkung der Feder *32* frei aus der Scheibe *26* heraustreten kann. Um hierbei die Zacken der Flanschen *29* aus dem geschnittenen Korkstücke herauszupressen, ist am Gestelle eine Keilfläche *33*a unterhalb der Scheibe *26* angeordnet, welche die Zapfen *33* am äuſseren Umfange der Scheibe *26* fängt und in Folge ihrer Neigung den Zapfen *33* und damit die Federbüchse *30* zurückzieht. Das nicht mehr gehaltene Korkstück fällt durch eine Oeffnung im Rahmen in ein geeignetes Gefäſs.

Um zu verhindern, daſs trotz dieser Vorrichtungen ein Kork zwischen den Spindelzähnen der beiden Scheiben *26* und *27* hängen bleibt, ist eine Stoſsstange *33*b vorgesehen, welche am Arme *16* angeordnet ist und gleichzeitig mit dem Vorstoſsen der Platte *13* sich vorwärts bewegt und so einen Kork, der noch zwischen den Zacken hängen sollte, abstöſst, während zwischen der darüberliegenden Federbüchse der beiden Scheiben ein neues Korkstück festgehalten wird.

Die andere Scheibe *27* besitzt in Richtung und gegenüberstehend den Spindeln in der Scheibe *26* eine gleiche Anzahl kurzer Spindeln (Drehspindeln) *46*, welche an ihrer Innenseite ebenfalls mit Zähnen versehen sind und an der Auſsenseite Kuppelklauen *47* tragen, mit denen zeitweise die entsprechende Kuppelklaue *63* der Welle *F* in Eingriff kommt.

Die Maschine ist so eingerichtet, daſs, wenn ein Korkstück zwischen die Scheiben *26* und *27* gepreſst wird, der Hebel *38* die Spindel *28* in den Kork preſst und dieses so zwischen zwei Zackenflanschen gehalten ist. Die Feder *22* hat den Zweck, das Korkstück zwischen den gezackten Flanschenspitzen der Scheibe *26* und *27* zu halten. Da die Platte *13* durch Stellschrauben am hinteren Ende der Stange *14* verstellt werden kann, so drückt die Feder *22* die Korkstücke fest gegen die Platte *13* und hält sie da so lange fest, bis sie von den Spitzen erfaſst werden.

Die Bewegung des Fangrades *H* geschieht in solchen Zwischenräumen, daſs der Kork beim Stillstehen der Scheibe geschnitten wird. Dies erfolgt von der Sperrklinke *48* aus, die in seitliche Sperrzähne an der Scheibe *26* greift. Die Sperrklinke *48* sitzt an der senkrechten Stange *49*, die in dem Hängearme *50* am Rahmen geführt und unter Vermittelung der Stangen *51*, *52* von der Daumenscheibe *53* bewegt wird. Die Daumenscheibe *53* sitzt auf der Welle *B* und ertheilt so beim Umlaufe der Welle *B* der Klinke *48* eine auf und abwärts gehende Bewegung, welche eine ruckweise Rotation des Fangrades *H* bedingt.

Die Korkstücke werden so, nachdem sie in der beschriebenen Weise in die Fangscheibe *H* eingefügt sind, ruckweise dem Schneidewerkzeuge *K* zugeführt. Wenn sie vor dem Messer liegen, müssen sich die Korkstücke drehen, damit sie von dem Messer die cylindrische Gestalt erhalten. Dies wird durch die Drehvorrichtung *F* erreicht. Dieselbe besteht aus einer Spindel *54*, die in dem Lager *55* geführt ist und zwischen den Böckchen *57* ein Zahnrad *56* trägt, das in Eingriff mit den Zahngetrieben *D E* ist und so die Bewegung der Welle *B* auf die Spindel *54* überträgt. Ihre Längsverschiebung erhält die Spindel *54* von der Welle *B* mittels einer Kammexcenterscheibe *58*, die gegen

den Hebel *59* wirkt, der an dem Gestelle drehbar angeordnet ist und in die Muffe *60* am Ende der Spindel *54* greift. In Folge dessen wird die Spindel *54* mittels des Excenters *58* nach auswärts bewegt, während sie durch die Feder *61*, welche über die Spindel geschoben ist, wieder rückwärts gegen die Scheibe *27* getrieben wird und mit ihren Kuppelklauen *63* in diejenigen *47* an den Drehspindeln greift.

Die Maschine ist so eingerichtet, dafs in dem Augenblicke, in welchem ein Korkstück dem Messer gegenüber zu liegen kommt, das Excenter *58* den Hebel *59* nach der Welle *B* zu schwingen läfst, so dafs durch Feder *61* die Kuppelklaue *63* in diejenige *47* der Drehspindel eingreift. Ist dagegen der Kork fertig geschnitten, so legt sich das Excenter *58* gegen den Hebel *59* und zieht die Spindel *54* nach auswärts, so dafs die Verbindung zwischen Klaue *63* und derjenigen *47* aufgehoben wird. Dies Spiel wiederholt sich bei der nächsten ruckweisen Vorwärtsbewegung der Fangscheibe *H*.

Um Korke verschiedener Stärke zu schneiden, ist das Messer auf der Welle *A* verschiebbar angeordnet.

Die *Maschine zum Schneiden der Späne für Zündhölzer und Zündholzschachteln* von ***W. Ellis*** in London (* D. R. P. Nr. 46162 vom 29. März 1888) benutzt das bei Fournirschneidmaschinen bekannte Schälverfahren, bei welchem der zwischen den Spitzen einer Drehbank eingespannte Holzblock von einem tangential an dasselbe gelegten Messer abgeschält wird. Vor diesem Messer wirkt auf den Umfang des Holzblockes eine Anzahl auf einer Welle sitzender Kreismesser ein, welche in den Holzblock Längseinschnitte in solchen Entfernungen von einander und in einer Tiefe machen, welche der Breite und Stärke des zu erzeugenden Spans entsprechen. Ein ferner vorgesehenes Kreismesser theilt die Länge des Spans ab, so dafs der vom Langmesser abgeschälte Span gleich die gewünschte Abmessung für die weitere Bearbeitung erhält.

Schutzvorrichtungen.

Revue générale des machines-outils, 1889 * 5, veröffentlicht eine Kreissägenschutzvorrichtung von ***M. Horn*** in Jungholz, welche in Fig. 67 und 68 abgebildet ist. Die Einrichtung soll für Sägen verschiedener Durchmesser einstellbar sein und besteht deshalb aus einer zweitheiligen Haube, deren beide Theile ***B*** und B_1 in Schlitzen gegen einander verschiebbar sind, so dafs die Haube gröfsere und kleinere Sägendurchmesser leicht umschliefsen kann. Die Verstellung beider Hälften erfolgt durch die vom Handrad ***M*** aus zu bewegende Schraube *V*. Die Verstellung der Haube in der Höhe erfolgt mittels des als Zahnstange ausgebildeten Hängebalkens *D*, der von der Zahnkurbel ***N*** aus verschoben und durch eine Sperrklinke *F* in der gewünschten Stellung gesichert wird.

Zum Schutz gegen Verletzungen durch die Messer an Abrichtehobelmaschinen soll die Einrichtung von ***J. Bauer*** in Zeitz (* D. R. P. Nr. 47233 vom 30. Oktober 1888) dienen. Es soll besonders ein Schutz gegen die Verletzungen geboten werden, welche durch Zurückschlagen des Holzes beim Führen desselben erfolgen können.

Diese Schutzvorrichtung besteht in der Hauptsache aus den Klappen *f* (Fig. 69) und *i* über der Messerwelle ***m*** der Hobelmaschine. Diese Klappen *f* und *i* befinden sich je auf einer der Achsen *c* und c_1 drehbar, und letztere sind an

Platte *h* gelagert. Platte *h* ist mittels Winkel *n* und *a* über dem Tisch *b* angebracht. Genannte Klappen *f* und *i* sind mittels Schrauben *g*, welche je durch ein Schlitzloch *x* derselben greifen, an den auf Achse *c* bezieh. c_1 drehbaren Theilen *r* verstellbar befestigt, um nach Lösen der Schrauben *g* die Klappen *f* und *i* über dem Tisch *b*, der Stärke des zu bearbeitenden Holzes entsprechend, hoch bezieh. tief stellen zu können, wobei die Schrauben *g* in den Schlitzen *x* der Klappen *f* und *i* gleiten. In beiden Schenkeln der Winkel *a* befinden sich ebenfalls Schlitze *y* und *z*, und zwar sind mittels Schrauben *t*, welche je durch ein Schlitzloch *y* greifen, die Winkel *n* und die mit diesen verbundene Platte *h* an den Winkeln *a* verstellbar und mittels Schrauben *u*, welche je durch ein Schlitzloch *z* greifen, die Winkel *a* auf dem Tisch *b* der Hobelmaschine verstellbar festgeschraubt. Es kann demnach Winkel *n* am Winkel *a* hoch und tief und Winkel *a* bezieh. die ganze Schutzvorrichtung auf dem Tisch *b* gegen die Hobelmesser m_1 und wieder abwärts gestellt werden, wobei die Befestigungsschrauben *t* und *u* in den Schlitzen *y* bezieh. *z* gleiten. Die Schlitze *s* in der Platte *h*, durch welche die Schrauben *r* zum Befestigen letzterer auf dem Winkel *n* greifen, dienen dazu, um einen Winkel *a* näher nach dem anderen hin auf dem Tisch *b* stellen zu können, so dafs die Platte *h* über denselben hinaussteht, zum Zweck, die Schutzvorrichtung auch beim Winklighobeln von Hölzern benutzen zu können, wobei der zurückgestellte Winkel *a* gleichzeitig als Anlage der Hölzer beim Transportiren derselben an den Messern vorüber dienen kann.

Aufserdem kann die ganze Schutzvorrichtung auch noch in der Längsrichtung der Messerwelle *m* auf dem Tisch *b* verstellt werden, wobei die Köpfe der Schrauben *u* in der Prismanuth des Tisches *b* gleiten.

Auf den Achsen *c* und c_1 befinden sich, um dieselben gewunden, Federn *d* und d_1, welche je mit einem Ende gegen die Platte *h* und mit dem anderen Ende gegen eine der Klappen *f* und *i* sich derartig legen, dafs die Klappen *f* und *i* von diesen Federn und den auf Platte *h* angebrachten Arretirungen *w* in bestimmter Stellung gehalten werden. Die Klappen *f* und *i* sind so einzustellen, dafs das Holz dieselben beim Führen des letzteren auf dem Tisch *b* gegen die Messer m_1 der Welle *m* in gleicher Richtung, je um eine der Achsen *c* und c_1 drehend, etwas mitnimmt, dadurch die Federn *d* und d_1 in Spannung kommen und die in schräge Stellung gedrehten Klappen *f* und *i* auf das Holz drückend wirken. Die Klappe *i* ist mit einer drehbar gelagerten Walze *k* versehen, mit welcher dieselbe auf dem gegen die Messer m_1 zu führenden Holz ruht, um die Führung zu erleichtern. Die Messer m_1 werden von oben durch Platte *h* verdeckt und von beiden Seiten durch die Klappen *i* und *f* verschlossen gehalten.

Die Klappen *i* und *f* drücken während des Bearbeitens des Holzes auf letzteres in schräger Stellung und verhindern dadurch ein Zurückschlagen desselben. Nachdem das Holz die Klappen *i* und *f* durchlaufen hat, schnappen dieselben durch die darauf wirkenden Federn *d* und d_1 von dem Ende des Holzes herunter und bis an ihren Hemmpunkt *w* zurück, wobei Klappe *i* die das Holz haltenden Finger des Arbeiters zurückdrängt.

Fig. 70 zeigt eine Schutzhaube für Hobelmaschinen, durch welche gleichzeitig eine sichere seitliche Abführung der erzeugten Späne ermöglicht wird. Die Einrichtung ist der *Sächsischen Stickmaschinenfabrik* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 46342 vom 24. Juni 1888) patentirt.

Die Schutzhaube mit Spanfänger und Ableiter besteht aus einer vor, über oder unter der Messerwelle *A*, je nach Lage derselben angeordneten Haube *B*, welche bei mit Spanbrechern versehenen Messerwellen am zweckmäfsigsten mit diesem verbunden wird. Diese Haube lenkt die Späne, den Staub, Holzstückchen u. s. w. in bestimmter Richtung ab und fängt sie in dem spiralförmig eingebogenen Theil auf, der sich nach einer Seite (oder nach beiden Seiten, von der Mitte aus) erweitert und so eine (bezieh. zwei) schiefe Flächen bildet, auf welcher die Späne u. s. w. fortgleiten, bis sie seitlich heraus in untergestellte Gefäfse oder eine Abzugsleitung vom Exhaustor o. dgl. fallen.

Tischlerwerkzeuge.

Eine äufserst leichte eiserne ***Handhobelform*** bringt die Firma ***Tower and Lyon*** in New York einer Meldung des ***Technikers*** 1889 zufolge in den Handel (Fig. 71). Auf der Bahn ***A*** sitzt der Messerträger ***B***, von welchem aus der hölzerne Handgriff ***C*** abzweigt, während zur Stütze für die linke Hand des Arbeiters der Knopf ***D*** dient. Das Messer ist durch eiserne Klemmbacken gehalten und mittels Schraube fein einstellbar.

Der Ziehklingenhobel von ***J. C. Konopka*** in Schwetz (*D. R. P. Nr. 46033 vom 13. December 1887)

besteht aus zwei mit Handgriffen versehenen Seitenwänden *b* (Fig. 72), welche durch zwei schräg stehende Traversen *d* und *e* mit einander verbunden sind. In der Mitte der einen Traverse *d* ist eine Schraube *f* angeordnet, welche in *d* ihre Mutter findet und mit ihrem unteren Ende drehbar mit einer Platte *g* verbunden ist, welche lose zwischen den Traversen *d* und *e* angeordnet ist und von der einen Seitenwand bis zur anderen reicht. Zwischen die Platte *g* und die Traverse *e* wird die Ziehklinge *h* mit Hilfe der Schraube *f* eingeklemmt. In dem unteren Theil der Seitenwände *b* sind vor und hinter den Traversen *d e* Walzen *i* und *k* gelagert, welche mit einem ziemlich dicken Gummiüberzug versehen sind. Der Ueberzug der Walze *i* reicht fast über die ganze Länge der Walze, der Ueberzug der Walze *k* indessen bildet nur einen schmalen, in der Mitte der Walze aufgesetzten Ring. Um die Ziehklinge *h* in den Hobel einzusetzen, stellt man denselben mit den Walzen *i k* auf eine ebene Platte, läfst die Ziehklinge in den Schlitz zwischen *e* und *g* hineingleiten, drückt dann den Hobel mit der einen Hand leicht nach unten und schraubt mit der anderen Hand die Schraube *f* fest. Das Abwärtsdrücken des Hobels hat den Zweck, die Ziehklinge etwas höher einzustellen als die Oberkante der Walzen *i* und *k*, so dafs man beim Gebrauch des Hobels auf denselben drücken mufs, um die Ziehklinge auf die zu bearbeitende Fläche wirken zu lassen, während beim Zurückziehen des Hobels, welches ohne Druck erfolgt, die Ziehklinge mit der zu bearbeitenden Fläche gar nicht in Berührung kommt.

Die gebräuchlichen Bohrwinden, bei welchen die Befestigung des Bohrers mittels einer Schraube erfolgt, haben den Uebelstand, dafs der Bohrer beim Anziehen der Schraube mehr oder weniger in eine zur Achse der Bohrwinde schiefe Stellung gedrückt wird, weil sich das in der Höhlung der Bohrwinde steckende flache oder auch kantige Ende des Bohrers verjüngt und der Druck der Schraube auf dasselbe nur von einer Seite wirkt.

Diesen Uebelstand zu vermeiden, d. h. es zu ermöglichen, den Bohrer unabhängig von seiner Stärke stets genau in der Achse der Bohrwinde zu befestigen, ist der Zweck der Construction von ***F. A. Arnz*** in Remscheid-Vieringhausen (*D. R. P. Nr. 45933 vom 1. Juli 1888).

Um den Kopf *a* (Fig. 73 und 74) der Bohrwinde *A* ist ein verschiebbarer Rahmen *b* angeordnet, in welchem zwei gegen einander gerichtete Schrauben *c* und *d* befestigt sind, von denen die erstere fest, die letztere mittels eines Griffes *e* drehbar ist. Der Rahmen verschiebt sich, wie aus der Zeichnung ersichtlich, in der Richtung dieser Schrauben, welche sich dabei in den Löchern *g* und *h* frei hin und her bewegen. Die Führung erhält der Rahmen theils durch die letzterwähnten Schrauben, theils durch die äufseren Seitenflächen des Kopfes *a*, aufserdem ruht derselbe mit seinen unteren Flächen noch auf dem scheibenförmigen Ansatz *i*. Die Schraube *c* ist so eingestellt, dafs sie in der gezeichneten äufsersten Stellung des Rahmens nach links nur wenig in die Einstecköffnung des Körpers *a* hineinragt, in der äufsersten Stellung nach rechts jedoch bis zur Mitte der Oeffnung reicht.

Wird ein schmaler Bohrer in die Höhlung eingesteckt und die Schraube *d* rechts umgedreht, so geht dieselbe nur so weit hinein, bis sie die Fläche des Bohrers berührt; alsdann wird sie durch den Widerstand, den sie findet, aufgehalten, und veranlafst den Rahmen, mit der Schraube *c* die entgegengesetzte Bewegung zu machen, so lange, bis die letztere Schraube gleichfalls den Bohrer berührt, worauf sich nunmehr gleichzeitig beide Schrauben fest gegen den Bohrer pressen.

Zum ***Drehen von Schraubengängen*** wird von ***E. Cutlau*** in Everleigh House, Middlesex, England (*D. R. P. Nr. 46381 vom 26. Juni 1888) folgendes in Fig. 75 und 76 dargestellte Werkzeug vorgeschlagen.

Zwei Handgriffe *b c* sind bei *d* drehbar mit einander verbunden und mit zwiefach gegabelten Armen *e f* ausgestattet. Der Arm *e* trägt ein drehbares Führungsstück *g*, welches unter beliebigem Winkel mit Bezug auf die Längsachse des Werkzeuges mittels einer Mutter *h* gestellt werden kann. Dieses Führungsstück ist an seiner oberen Fläche ausgehöhlt, um gegen die Fläche des mit spiralförmigen Einschnitten *o* zu versehenden Gegenstandes, z. B. eines Stückes Holz *n*, gelegt zu werden. Eine Rolle *i* ist in dem Führungsstücke *g* angebracht, um die zwischen letzterem und dem Holze herrschende Reibung zu vermindern. In dem Arm *f* lagert eine mit einem Führungsblatte *k* versehene Rolle *j* und hinter dieser das eigentliche mittels einer Schraube l_1 einstellbare Schneidmesser, dessen Querschnitt der Form des herzustellenden Einschnittes entspricht. Parallel zu dem Blatte *k* ist eine Hilfsführung *m* angebracht. Das Blatt *k* hält in Verbindung mit der Führung *g* das Messer ohne Rücksicht auf seine Gestalt in der richtigen Lage zu dem zu bearbeitenden Gegenstande, auch dient das Blatt *k* dazu, die Tiefe des Einschnittes zu regeln.

Das zwischen Drehbankspitzen gespannte, auf den richtigen Durchmesser gedrehte Holz *n* wird mit dem Werkzeuge so verbunden, dafs es zwischen die Führung *g* und die Rolle *j* mit Blatt *k* zu liegen kommt, nachdem die Führung *g* vorher die nöthige Winkelstellung empfangen hat. Sobald das Holz *n* in Drehung versetzt wird, veranlafst das in das Holz winkelig zu seiner Achse einschneidende Blatt *k* das Werkzeug, vorwärts zu gehen; da nun das Messer so zu dem Holz eingestellt ist, dafs es schneidet, so wird durch das Werkzeug der spiralförmige Einschnitt *o* hervorgebracht. Die Hilfsführung *m* gleitet hierbei in dem vorher gebildeten Einschnitt, um das Werkzeug in seiner Arbeit zu unterstützen.

Bergbau, Aufbereitung und Hüttenwesen auf der Deutschen Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung.

(Fortsetzung des Berichtes S. 305 d. Bd.)

B) ***Hüttenwesen.*** Die durch den Bergbau geförderten Kupferschiefer werden auf den Rohhütten bei Eisleben, Helbra, Leimbach und Hettstedt zunächst behufs Entfernung des Bitumen- und Kohlensäuregehaltes in Haufen gebrannt und alsdann in Hochöfen auf Kupferrohstein verschmolzen. Dieser enthält 40 bis 45 Proc. Cu, 0,20 bis 0,25 Proc. Ag und wird in Kilns zu Eckardt-Hütte bei Leimbach und Kupferkammer-Hütte bei Hettstedt abgeröstet, wobei die SO_2 in Bleikammern zu Schwefelsäure verarbeitet wird.

Die weitere Schmelzung des gerösteten Rohsteines geschieht auf den Spurhütten Eckardt und Kupferkammer in Flammöfen und liefert

einen Spur- oder Concentrationsstein von rund 75 Proc. Kupfer und 0,45 Proc. Silber.

Der in Stücke von Faustgröfse zerschlagene Spurstein wird alsdann in Kugelmühlen fein gemahlen und auf der Entsilberungsanstalt zu Gottesbelohnungshütte bei Hettstedt nach dem *Ziervogel*'schen Prozesse entsilbert. Das hierbei fallende Silber wird in Barren gegossen und kommt in dieser Form in den Handel. Aus den entsilberten Rückständen erfolgt endlich auf der Kupferhütte zu Gottesbelohnung die Darstellung des Kupferraffinades in Flammöfen. Aufserdem werden auf der Saigerhütte bei Hettstedt noch die vom Raffiniren der Rückstände fallenden Krätzen zu Walzraffinad verarbeitet. Endlich wird in der elektrolytischen Anstalt auf Oberhütte bei Eisleben chemisch reines Kupfer in Plattenform erzeugt.

Die vorstehend erwähnten Hochöfen, Kilns und Kugelmühlen sind durch Modelle auf der Ausstellung vertreten, nämlich:

7) Modell eines Hochofens und Gichtverschlufs an demselben. Um die Ofenarbeiter vor dem Einathmen der schädlichen Gichtgase (Stickstoff, Kohlensäure, 8 bis 25 Proc. Kohlenoxyd, Koks- und Kupferschieferkläre, Metalle und Metalloxyde) möglichst zu schützen, läfst man dieselben durch schmiedeeiserne Gasabführungsrohre unterhalb der Gichtverschlüsse in Flugstaubkammern treten, in welchen die Gase möglichst zur Ruhe kommen, abgekühlt, und von den mechanisch mitgerissenen Theilchen befreit werden. Die so gereinigten Gase leitet man unter die Feuerungen der Dampfkessel, um das CO zu CO_2 zu verbrennen.

8) Modell eines Kilnsofens und Gichtverschlufs an demselben. Die beim Rohsteinrösten sich bildenden Gase (SO_2) entweichen seit etwa 20 Jahren nicht mehr in die Atmosphäre, sondern werden Bleikammern zugeführt.

Nachdem der Rohstein in würfelförmige Stücke von 30 bis 50^{mm} zerschlagen ist, wobei die Arbeiter Drahtbrillen zum Schutze der Augen tragen, gelangt derselbe in Schachtöfen (Kilns) von fast 10^{t} Fassungsraum, deren tägliche Leistung je 0,85 bis 1^{t},50 beträgt.

Gewöhnlich bildet eine Röstofengruppe zwei Reihen von je sechs bis neun dicht an einander stofsender Kilns, welche unmittelbar unter den Ofengewölben durch Schlitze mit einander so in Verbindung stehen, dafs die Röstdämpfe von einem Ofen zum anderen übertreten und dann durch einen gemeinschaftlichen stehenden Kanal entweder den Bleikammern direkt zugehen oder zuvor durch einen Gloverthurm geleitet werden. Brennmaterial wird nur beim Anhängen der Kilns benutzt.

Der grofsen Neigung des Rohsteins zur Klotzbildung, welche die Abschwefelung stört und die Bearbeitung der Oefen erschwert, wird theils durch einen angemessenen Zusatz von Rost zum Rohstein, theils durch genau bemessenen Luftzutritt und langsame Fortbewegung der

Röstgase mit Erfolg entgegengetreten, letztere enthalten bei normaler Röstung 4 bis 5 Proc. SO_2.

Das Ziehen des spurgaren Rostes, sowie das Aufgeben frischer Röstposten wiederholt sich bei der Abröstung bis zur gewöhnlichen Spurreife von 12 zu 12, bei der Darstellung von Extrarost für die Bottomarbeit von 18 zu 18 Stunden, sonst sind die Kilns geschlossen, d. h. die Thüren werden gut verstrichen und nur im untersten Thore bleibt ein Loch von 3cm Durchmesser für den Luftzutritt mehr oder weniger geöffnet.

Beim Füllen und Ziehen der Oefen haben die Arbeiter von Dämpfen nicht zu leiden. Zunächst erfolgen diese beiden Arbeiten nie gleichzeitig. Aufserdem zieht auch beim Entladen des spurreifen Rostes und dem Niederarbeiten der Ofenfüllung die äufsere Luft in den Ofen ein und verhindert das Austreten von Röstgasen, während ein auf dem Ofen befindlicher Fülltrichter das Einlassen der frischen Röstpost vermittelt, es gleitet beim Heben der Verschlufsglocke der Stein von der steilen Trichterwandung rasch in den Ofen hinab, und bereits nach wenigen Stunden wird schon wieder die Füllöffnung von der Glocke umschlossen.

Bei den neueren Ofenanlagen ist sogar der Fülltrichter mit einer Doppelglocke so verschlossen, dafs auch während des Einlassens der Röstpost Dämpfe durch die Füllöffnung nicht entweichen können.

Zu Kupferkammer-Hütte und zu Eckardt-Hütte sind im Ganzen 116 Kilns, 8 Bleikammersysteme mit 34 432cbm,18 Volumen, 8 *Gay-Lussac*-Thürme und 5 Gloverthürme vorhanden.

Die Bleikammerarbeit unterscheidet sich von der allgemein üblichen in keiner Weise.

9) Modell einer Kugelmühle zum Mahlen des Spursteines auf Gottesbelohnungshütte. Der behufs der *Ziervogel*'schen Silberextraction in Mehlform überzuführende Spurstein mit 75 Proc. Cu, welcher früher in Mahlgängen unter Entwickelung von viel Staub zerkleinert wurde, wird in Kugelmühlen zerkleinert.

Bei dem von *Brückner* und *Gebrüder Sachsenberg* construirten geschlossenen Apparate enthält die Mantelfläche, auf welcher etwa 500k der im Inneren der rotirenden Trommel befindlichen Stahlkugeln abrollen, Schlitze oder Löcher, durch welche das Mahlgut von gewisser Gröfse dann in eine andere Abtheilung fallen kann, welche durch einen Mantel von Siebzeug geschlossen ist. Hier findet durch die Rotation zugleich ein Absieben des fertigen Mehles statt, während die Gröbe durch einen besonderen schraubenförmigen Gang nochmals in die Mahlabtheilung zurückgeführt wird. Das Mehl wird unter vollständigem Verschlusse einem Elevator zugeführt, der es in einen gröfseren eisernen Vorrathskasten hebt. Die Hütte besitzt fünf Kugelmühlen, deren jede eine Leistungsfähigkeit von 500 bis 600k in der Stunde hat und etwa 12 HP Betriebskraft beansprucht.

Nachdem das so hergestellte Mehl einem Vorrösten unterworfen ist, mufs es nochmals gemahlen werden, da durch die Hitze ein Zusammenbacken stattgefunden hat, welches dem weiteren Verfahren der Entsilberung sehr schadet. Auch hier hat sich die Kugelmühle als der beste Apparat erwiesen, die Zerkleinerung und das Absieben in einem geschlossenen Raume vorzunehmen. Es sind hierzu drei Mühlen in Thätigkeit. Da man es aber hier von vornherein mit einem stark staubförmigen Material zu thun hat, welches auf den menschlichen Organismus noch viel unangenehmer einwirkt als der Staub des Spursteinmehles, so mufste man den Kugelmühlen hier noch einen Staubcollector zufügen, welcher mit einem Aufsaugetrichter über der Aufgabeöffnung der Kugelmühle in Verbindung steht und so allen Staub aufsaugt, welcher sich beim Einwerfen in die Mühle erhebt.

Man hat den Staubcollector von *Kreiss* in Hamburg gewählt. Derselbe enthält in einem geschlossenen Kasten ein rotirendes Filter mit sehr grofser Filterfläche in Verbindung mit einem Doppelventilator. Der an der Filterfläche anhängende Staub wird selbsthätig abgeklopft und in einem Trichter gesammelt, während die gereinigte Luft durch ein Röhrchen aus dem Inneren der Filtertrommel ins Freie geführt wird. (Weiteres über Kugelmühlen siehe Schlufsnummer des Berichtes.)

Aufser den unter 1) bis 9) besprochenen in Modellen erläuterten Gegenständen ist noch

10) die Umladeeinrichtung auf Bahnhof Mansfeld, selbsthätiges Kippersystem der Gutehoffnungshütte, durch welches zehn Doppelwaggons à 200 Centner in einer Stunde umgeladen werden können, in Modell dargestellt. Ferner sind durch Zeichnungen

11) der unter Nr. 9 genannte *Kreiss*'sche Staubcollector,

12) die Einrichtungen der Gasbeleuchtung auf Gottesbelohnungshütte,

13) das Knappschaftslazareth und die Badeanstalt in Eisleben,

14) das Arbeiterbad auf Gottesbelohnungshütte, sowie

15) Schlaf- und Familienhäuser und

16) Aborteinrichtungen erläutert.

Endlich ist 17) noch eine graphische Darstellung der *Mansfeld*schen Kupfer- und Silberproduction, der Verkaufspreise für die Tonne Kupfer und das Kilogramm Silber und der Arbeiterzahl in den Jahren 1788 bis 1888 vorhanden.

In den von der Direction herausgegebenen Erläuterungen werden auch noch Mittheilungen gemacht über Signale bei der Schachtförderung, Telegraphen- und Telephonanlagen, Beleuchtung der Betriebsstätten mit elektrischem Lichte, Centralweichenstellapparate zur Sicherung des Bahnhofsverkehres, Einführung von Kaffee als Getränk, sowie über Wohlfahrtseinrichtungen (Knappschaftsverein, Roggenbonification, Unterstützungsfonds, *Dörrien*'sche Darlehenskasse, Sparkasse, Knappschafts-Berufsgenossenschaft) für die Arbeiter.

Schliefslich sei noch erwähnt, dafs die Production im J. 1888 271581,18 Centner Raffinad-Kupfer, 157392,4 Centner Feinsilber und 332420 Centner Schwefelsäure von 50° B. betrug.

Am Schlusse des Jahres 1888 fanden durch den Betrieb der *Mansfeld*'schen Werke unmittelbar 54859 Personen ihren Unterhalt, wobei Beamte, Monatslöhner und Boten nicht mitgerechnet sind.

8) ***Mechernicher Bergwerks-Actien-Verein.***

Der Verein besitzt unter anderem eine vorzügliche Aufbereitung und eine mustergültige Hüttenanlage. Die Aufbereitungsanstalten bestehen aus zwei Vorwäschen und einem Pochwerke. In den beiden mit den Schachtanlagen auf „Schafsberg“ und „Virginia“ verbundenen Vorwäschen wird der in der Grube gewonnene und in diesen Anlagen zu Tage geförderte, 1 bis 3 Proc. Blei enthaltende Knottensandstein auf eine Menge verschiedenartiger Apparate geführt und hier bis zu 20 bis 24 Proc. Bleigehalt, sogen. Knotten, ein kleiner Theil, die feinkörnige Masse, auch bis zu 50 Proc. Bleigehalt angereichert. Form und Ausstattung der Apparate sind an dem ausgestellten Modelle von der Vorwäsche „Schafsberg“ — $^1/_{15}$ der natürlichen Gröfse — in ihren Einzelheiten dargestellt. Die Anlage ist meistens in Eisen construirt, die Wände und das Dach mit Zinkblech bekleidet, Gänge, Treppen, Fufsböden u. dgl. geräumig und stark. Alle Zugänge sind mit Gitterthüren versehen. Wenn nun auch an den einzelnen Apparaten zahlreiche Schutzvorrichtungen vorhanden sind, so ist doch vorzugsweise die Anlage in ihrer Gesammtheit als eine Schutzeinrichtung im Grofsen anzusehen (vgl. Clausthaler Aufbereitung S. 200).

Ein Gleiches gilt von der Blei- und Silberhütte, welche in drei Theile, eine Röstofen-, Hochöfen- und Entsilberungsanlage zerfällt.

Die Röstofenanlage besteht nach der beigegebenen, von der Direktion verfafsten Beschreibung in einer 322^{m} langen und 16^{m} breiten luftigen Halle, deren hintere Wand geschlossen, während die vordere von grofsen Bogenöffnungen durchbrochen ist. Das Dach ist an der Firste auf der ganzen Länge des Gebäudes hin durchbrochen. In dieser gepflasterten Halle sind 18 doppelsöhlige Flammofen neben einander aufgestellt. Der Vorplatz wird durch elektrische Lampen, das Gebäude selbst durch Gaslicht erleuchtet. Die Hüttengase werden durch einen Kanal, an den sich Condensationskammern von 10015^{cbm} Inhalt anschliefsen und zwei Kamine in der Höhe von 66 bezieh. 75^{m} anschliefsen, in die Atmosphäre geführt.

Die Hochöfen- und Entsilberungsanlage befindet sich in einem Gebäude 39^{m},5 nördlich der Röstanlage und umfafst eine bebaute Fläche von 5315^{qm}. Sie ist mit der Röstofenanlage durch ein Netz von schmalspurigen Bahnen verbunden, welches unter einer, auf gufseisernen Säulen ruhenden, normalspurigen Hochbahn, auf welcher die Anfuhr des Ver-

hüttungsmaterials stattfindet, hinführt. $10^{m},8$ über dieser Hochbahn befindet sich die zur Anfuhr des Kalksteines dienende Drahtseilbahn. Die Einrichtung und Eintheilung ist an dem ausgestellten Profilrisse näher zu ersehen. Die Bauart des Hochofengebäudes ist ähnlich der des Röstgebäudes, die hintere Wand geschlossen, die vordere und der Dachstuhl durchbrochen. Ebenso ist der Vorplatz vor den Hochöfen mit elektrischer, im Inneren derselben mit Gasbeleuchtung versehen, dagegen ist in der Abtheilung für die Entsilberung auch das Innere der an das Hochofengebäude anschliefsenden Halle, in welcher die Kessel für die Entsilberung aufgestellt sind, mit elektrischen Lampen bei Dunkelheit erleuchtet. Insgesammt sind acht *Siemens*'sche Differentiallampen von je 350 Kerzenstärken aufgestellt. Die Hochöfen werden durch Chargirtrichter beschickt, unterhalb deren Einmündung in den Ofen der Flugstaub von einem weiten Kanale aufgenommen, durch ein Condensationskammersystem von $23\,900^{cbm}$ Hohlraum geführt und durch die hierin zahlreich eingehangenen Platten von Eisenblech zum Niederschlagen gebracht wird (vgl. D. R. P. Nr. 17513, 20666 und 26006). Das hiermit dem Abzuge der Gase bereitete Hindernifs wird durch einen am Ende der Kammern hergestellten $134^{m},6$ hohen Kamin wirksam beseitigt.

Die Gewölbe der Kammern sind mit zahlreichen Luftlöchern versehen, die während des Betriebes der Hochöfen mit eisernen Platten geschlossen, beim Reinigen der Kammern aber geöffnet werden, um frische Luft einzuführen. Das Reinigen der Eisenplatten von dem Flugstaube geschieht mit einer besonderen Vorrichtung, welche aufserhalb der Kanäle in Function gesetzt wird, bevor diese geöffnet werden. Diese Einrichtung bildet einen wichtigen Zweig der Gewerbehygiene für die Bleihütte und deren Umgebung, indem der in früherer Zeit durch den Kamin fortgeführte und in gröfserer oder geringerer Entfernung von demselben niederschlagende bleihaltige Flugstaub in den Kammern bis auf ein kleines Mafs zurückgehalten wird, dabei aber Gase in den Hüttenräumen kaum nachzuweisen sind. Ein kleiner Theil des Systems ist an einem zweiten ausgestellten Modelle veranschaulicht.

(Schlufs folgt.)

Von der Deutschen Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin.

(Fortsetzung des Berichtes S. 145 d. Bd.)

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 9.

Eine reiche Ausstellung von Ausrüstungsgegenständen für Dampfkessel hat auch die Firma *Dreyer, Rosenkranz und Droop* in Hannover veranstaltet. Fig. 21 zeigt eine Plattenfeder für Manometer, auf welche ein Ring *R* zum Schutze gegen Verziehen zwischen den sie einklem-

Fig. 21.

menden Flanschen angenietet ist. Der Ring *R* verhindert also Veränderungen des Zeigerwerkes. Namentlich bei lange anhaltendem oder stofsweise auftretendem Drucke auf die Plattenfeder findet dieses Verziehen sonst sehr leicht und häufig statt; sehr geringe Ungenauigkeiten können aber bei dem geringen Hube, den die Plattenfedern haben, und bei der dadurch bedingten Lage des Angriffspunktes der Druckstange nahe an der Zeigerwelle schon einen stark bemerkbaren Einflufs auf die Zeigerstellung und die Richtigkeit der Anzeige des Manometers ausüben.

Fig. 23.

Fig. 22.

Die Bewegung der Platten- oder Röhrenfeder der betreffenden Federmanometer wird durch eine Druckstange auf einen, durch einen *Evans*-Lenker gerade geführten Hebelarm übertragen, an dessen Ende sich ein

Schreibstift befindet. Dieser Stift verzeichnet die Druckänderungen auf einer mit Papier bespannten, durch ein Uhrwerk gedrehten Trommel.

Bei den ausgestellten Indicatoren dieser Firma wird der Schreibstifthebel *a* (Fig. 22) durch einen unverkürzten *Evans*-Lenker gerade geführt. Diese Geradführung unter Berücksichtigung einer fünfpunktigen Geraden gibt den Indicatoren eine grofse Vollkommenheit. Zwischen Kolbenweg und Schreibstiftweg findet vollständige Gleichmäfsigkeit der Theilung statt und ist das Geschwindigkeitsverhältnifs ein sich völlig gleichbleibendes, denn die drei Punkte *a*-*b*-*c* sind so angeordnet, dafs sie bei jeder Verschiebung in einer Geraden liegen. Die Anordnung des Schreibzeuges auf dem Deckel des Indicatordampfcylinders hat sich im praktischen Gebrauche beim Reinigen und Federwechseln aufs Beste bewährt.

Fig. 24.

Fig. 23 zeigt einen Wasserstandszeiger. Die Spindeln der Wasserstandsventilköpfe sind mit steigendem Gewinde versehen. Auf der Spindel ist der Handhebel mit einem Gewichte belastet und kann man beim Springen eines Glases diese Ventile selbst aus einiger Entfernung mit einer Stange schnell zuwerfen. Zum Durchstofsen ist die Spindel der Ventile durchbohrt und dazu mit patentirtem Verschlusse, bestehend in einem kleinen mittels Schraubenzieher, nach Entfernung der Kapselmutter *P*, drehbaren Kükens *K*, versehen. Die völlige Dichtigkeit dieses Kükens ist nicht erforderlich, da die Mutter *P* bis *m* nach aufsen abdichtet. Es ist noch auf die Verpackung der Gläser bei D_1 hinzuweisen: die dichtenden Gummiringe D_1 liegen nach Lösung der Mutter und Abheben des Druckringes ganz frei.

Fig. 25.

In ähnlicher Weise wie bei der Durchlafsvorrichtung beschrieben sind die Probirventile Fig. 24 in dieser Beziehung eingerichtet, bei welchen zugleich, um ein wirkliches Dichthalten zu erzielen, bei *F* eine Graphitgummiplatte oder Weichmetallplatte eingelegt ist; beim Oeffnen nimmt das Wasser den durch Pfeil *o* bezeichneten Weg nach *x*.

Ein sehr einfaches Probirventil mit Klappe, mit Gummi- oder Holzdichtung- und Hebelbelastung ist in Fig. 25 wiedergegeben. An den fein austretenden Strahlen ist die genaue Unterscheidung der Farbe zwischen Dampf und Wasser sehr leicht und zweifellos.

Fig. 26.

An Schutzgläsern, um den Heizer vor Glassplittern und austretendem heifsen Wasser etc. zu schützen, falls ein Wasserstandsglas im Betriebe springt, sind unter anderen die in Fig. 26 abgebildeten hervorzuheben, bestehend in einem starken, das Wasserstandsglas *G* bis zu 3/4 etwa umgebenden, hinten offenen Glascylinder *B*, welcher mit geeigneter Metallfassung *TD* an jedem Hahnkopfe leicht angebracht werden kann, da der Körper durch Bolzen *o* ebenso leicht zu befestigen wie abzunehmen ist.

Die genannte Firma zeigt auch Wasserstandsapparate, welche im

Wesentlichen dem *Ochwadt*'schen Apparate am *Schwartzkopff*'schen Kessel entsprechen, da sie ebenfalls eine freie Verbindung des Kesselinneren mit einer Glasplatte gestatten, durch welche ein Einblick in das Kesselinnere ermöglicht wird.

Fig. 27 und 28 veranschaulichen zwei Ausführungen dieser Glasplattenwasserstandszeiger. Der Wasserstandskopf *E* wird mit dem Flansche *F* vor einem entsprechenden Schlitze in der Kesselstirnwand angebracht, so dafs das Kesselwasser durch den vom Hebel *H* beeinflufsten Hahn *H* vor die Glasplatte *G* entweder unmittelbar (Fig. 27) oder nach einer weniger zweckentsprechenden Anordnung mittelbar durch Seitenkanäle treten kann. Die Hähne *H* können auch zum Ausblasen benutzt werden.

Fig. 27.

Ebenso kurz und sehr einfach fällt der in Fig. 29 wiedergegebene ganz in Rothgufs hergestellte Doppel-Wasserstandszeiger mit nur zwei Hähnen für vier Absperrungen aus. Die Handhebel *HH* sind durch Stange *T* verbunden, und können die Hähne, je nach Entfernung der Voreiler *V*, V_1, auch einzeln benutzt werden. Die Bohrungen im Gehäuse und Küken sind so gewählt, dafs man auch nur je rechts oder links absperren kann. Der Querschnitt bei *H* wird gesetzmäfsig hergerichtet.

Fig. 28.

Erwähnt sei noch ein Zeigerschwimmer, bei welchem eine Parallelführung der Schwimmerstange angewendet ist und die Stopfbüchse durch Anordnung eingeschliffener Metallkegel vermieden ist. Auch der in *D. p. J.* 1887 **264** * 12 bereits beschriebene *Rosenkranz*'sche Speiserufer ist ausgestellt.

Die übrigen der zahlreich ausgestellten Ausrüstungsgegenstände

bieten kein hervorragendes Interesse, so dafs wir sie hier übergehen können.

Auch die bezüglichen Erzeugnisse der Firmen *Julius Blancke und Comp.* in Merseburg, *Gebrüder Körting* in Hannover, *Klein, Schanzlin und Becker* in Frankenthal, *Schäffer-Budenberg* in Buckau sind im Wesentlichen allgemein bekannt und zum Theil auch an dieser Stelle bereits beschrieben.

Fig. 29.

Ansicht u Schnitt.

Dagegen sei der Sicherheitswasserstand von *Bohlecke und Poggenstahl* in Buckau-Magdeburg, welcher sich an mehreren Stellen in der Ausstellung findet, näher beschrieben unter Bezugnahme auf Fig. 30 Taf. 9 Heft 4.

Der Apparat zeigt eine eigenartige Selbstschlufsvorrichtung der Zugangsöffnungen zum Wasserstandsglase, welche in Thätigkeit tritt, wenn das Glas zerspringt.

In den vorderen Theilen der Ventilköpfe *V* sind Ventile *A* angebracht, welche zugleich als Reinigungsschrauben dienen. Durch diese Ventile kann sowohl ein willkürliches Oeffnen und Schliefsen bewerkstelligt werden, als auch ein plötzlicher selbsthätiger Schlufs der Ventile beim Zerspringen des Glases erfolgt. Im Inneren der Schraubenstücke *B* befinden sich die Spindeln *C*, welche nach aufsen hin abgedichtet sind und die Griffe *H* tragen. Die Kegel *D* sind mit den Spindeln *C* durch getheilte Hülsen *E*, welche mit Federn versehen sind, verbunden. Die Kegel *D* befinden sich im gesicherten Zustande, sobald die Griffe *H* von geöffneter Stellung aus parallel der Achse des Wasserstandsglases gestellt sind:

es findet alsdann im Wasserstandsglase und Dampfkessel ein Druckausgleich statt, und die Federn halten die Kegel *D* offen.

Zerbricht das Wasserstandsglas, so ist der Druckausgleich unterbrochen und wird sowohl der Dampf- als auch der Wasserkanal durch die Kegel *D* momentan geschlossen. Durch die Griffe *H* ist man in der Lage, sowohl Dampf als auch Wasser abzublasen; wird z. B. der obere Griff nach rechts gedreht, „geschlossen", der untere nach links gedreht, „geöffnet", so strömt Wasser aus, stellt man die Griffe entgegengesetzt, so strömt Dampf aus.

Durch dieses mechanische Oeffnen und Schliefsen, welches der Kesselwärter öfters vorzunehmen hat, bleiben die Kegel *D* völlig intact und können auch bei dem kesselsteinhaltigsten Wasser nie versagen.

Um auch während des Betriebes in gerader Richtung hindurchstofsen zu können, sind Zwischenhähne *G* angeordnet.

Fig. 31.

Fig. 32.

Zwischen den Ventilköpfen *V* befindet sich die Glasröhre *a*, welche durch die Muttern *b* festgehalten wird. Behufs Einsetzen eines neuen Glases versieht man die Glasröhre *a* von beiden Enden aus mit Muttern *b*, Packringen *c* und Gummiringen *d*, setzt alsdann die Buchsen *e*, welche die Gummischeiben *f* tragen, auf die Enden der Glasröhre und bringt dieselbe zwischen die Gewindezapfen *g*, worauf man die Muttern anzieht. Der Vortheil dieses Einsetzens liegt darin, dafs, nachdem die Muttern abgeschraubt sind, man die Buchsen und Packringe abseits vom Kessel bequem von Glassplittern und Gummi reinigen kann; ferner kann ein Verstopfen der Kanäle durch Gummi, wie dasselbe häufig bei

gewöhnlichen Wasserstandsgläsern vorkommt, bei unserem Apparate durch die Anordnung der Buchsen *e* nicht eintreten.

An diesem Wasserstandsapparate kann im Inneren der Glasröhre *a* ein kupferner Stab *J* angeordnet werden, wodurch der Stand des Wassers weithin erkennbar wird, sowie eine gläserne Schutzhülse *K*.

Der von *Gebrüder Howaldt* in Kiel zur Ausstellung gebrachte Wasserstand besitzt ebenfalls Ventile in den Köpfen, welche bei unbeschädigtem Wasserstandsglase durch leichte Federn frei gehalten werden, aber durch den Dampfdruck in abdichtende Stellungen gedrängt werden, wenn das Glas zerspringt.

Der Wasserstand von *J. C. Braun* in Nürnberg, welcher in Fig. 31 bis 34 abgebildet ist, bietet eine Vorrichtung zum gefahrlosen Reinigen der Wasserwege zum Glase, sowie Selbstschlufsventile für gesprungene Gläser.

In dem nach dem Kessel führenden Theile des Wasserstandes (Fig. 31 und 32) liegt die mit Aufsengewinde versehene und durch Stopfbüchse abgedichtete hohle Ventilspindel. Durch eine nahezu halbe Umdrehung des Handgriffes *a* wird das Ventil geöffnet oder geschlossen. Bei geschlossenem Ventile ist der Raum, in welchem der Ventilspindelkopf liegt, durch die ringförmige Oeffnung *b* und deren Abgangsstutzen nach aufsen geöffnet; bei offenem Ventile dichtet der Ventilspindelkopf rückwärts auf dem ringförmigen Ende der Oeffnung *b* ab und bewirkt den Abschlufs nach aufsen. In der hohlen Ventilspindel befindet sich die ebenfalls durch Stopfbüchse abgedichtete Durchstofsstange, deren innerer Kopf auch rückwärts abdichtet. Die Reinigung der Kanäle geschieht, indem man die Durchstofsstange nach innen drückt, der Dampf drückt dieselbe wieder heraus. Während des Durchstofsens oder nach demselben läfst man den Wasserstand ausblasen.

Seitlich vom Raume des Absperrventiles liegt der Raum für das Selbstschlufsventil und das Wasserstandsglas, beide Räume sind durch eine Oeffnung *c* verbunden, deren Reinigung unter Abschlufs des Wasserstandes vom Kessel, nach Herausschrauben der gegenüberliegenden Verschlufsmutter ganz gefahrlos geschehen kann, das Selbstschlufsventil hindert hierbei nicht. Im Uebrigen wird ein Verlegen dieser Oeffnung, welche reichlich grofs ist, kaum je vorkommen, es wird ein Putzen derselben bei jeder Kesselreinigung genügen.

Der Selbstschlufs ist folgendermafsen beschaffen: An dem unteren Wasserstandskopfe ist die Construction aus der Zeichnung (Fig. 33 u. 34) leicht ersichtlich. An dem oberen Wasserstandskopfe ist das Selbstschlufsventil mit einem Bügel versehen, an welchem dasselbe durch die oben hinausragende und mittels einer Stopfbüchse abgedichtete Stange geführt ist. Eine Feder hält das Ventil von seinem Sitze ab. Sobald das Glas zerspringt, hört der Druck unter dem Ventile auf und der Druck über dem Ventile überwindet die Federspannung und drückt es augenblicklich auf seinen Sitz, so dafs man die Absperrventile ohne

Gefahr schliefsen kann, um ein neues Glas einzusetzen. Die Ventilstange des Selbstschlufsventiles ist oberhalb der Stopfbüchse in Verbindung mit einem Excenter (*e*), welcher durch einen seitlich angebrachten Griff (*f*) um 180° drehbar ist. Ist dieser Griff nach unten gestellt, so wird durch den Excenter das Ventilstängchen nach unten gehalten, so dafs sich das Ventil beim Glasbruche in der bereits erwähnten Weise schliefsen kann. Es ist dies also die Griffstellung während des Betriebes. Stellt man den Griff *f* jedoch nach oben, so hält der Excenter (*e*), mittels des an dem unteren Theile der Ventilstange befindlichen Scheibchens das Ventil hoch, so dafs es sich nicht mehr schliefsen kann. Dieses Festhalten des Ventiles ist nöthig, wenn man den oberen Wasserstand durchblasen lassen will. Der Griff ist nach dem Durchblasen sofort wieder nach unten zu stellen. Soll ein neues Glas eingesetzt werden, so wird durch Abschrauben der oberen Mutter die ganze Selbstschlufsvorrichtung herausgenommen und kann dann das Einsetzen wie bei gewöhnlichen Wasserständen stattfinden.

Fig. 34.

Fig. 33.

Die Glaslängen sind aus anderseits stehendem Schema ersichtlich und genau einzuhalten.

Die Untersuchung der Selbstschlüsse erfolgt für das obere Ventil, indem man das untere Absperrventil schliefst, und darf bei richtiger Funktion am unteren Wasserstandsablasse kein Dampf ausströmen; bei der Prüfung des unteren Ventiles schliefst man das obere Ventil ab und darf dann am oberen Wasserstandstheile kein Ausströmen von Wasser stattfinden.

Zum Schutze der Heizer gegen das Umherschleudern der Splitter zersprungener Wasserstandsgläser bringen *J.* und *A. Erbslöh* in Barmen U-förmig gebogene Schutzgläser um das Glas an. Dieselben sind durch federnde Knaggen leicht an jedem gewöhnlichen Wasserstandsglase anzubringen und durch eine Kette in der erforderlichen Stellung zu sichern.

Anders geartete Schutzvorrichtungen gegen umherfliegende Glassplitter sind um das Wasserstandsglas herumgelegte senkrechte Messingdrähte zu nennen, wie sie an dem Kessel der Königl. preufsischen Eisenbahnverwaltung angeordnet sind, ferner eine halbrunde, innen weifse Blechhülse, welche vorn durch ein Drahtgitter abgeschlossen ist, durch welches der Blick auf den Wasserstand gestattet wird (Chemische Fabrik in Sagbusch); es ist zu bemerken, dafs sich der Wasserstand von dem weifsen Hintergrunde der Blechhülse sehr deutlich abhebt. Endlich sind auch Blechrahmen zu nennen, welche Glasplatten in sich aufnehmen und im Winkel um das Wasserstandsglas gestellt sind, so dafs der Blick auf letzteres nur von den Seiten gestattet ist.

Auch Wasserstandsgläser, welche statt der Glasröhren aus ebenen Platten in entsprechenden Gestellen bestehen, sind in der österreichischen Abtheilung vorhanden.

Wir haben uns nun noch mit einigen Sicherheitsvorkehrungen zu beschäftigen, welche besonders Wassermangel und Dampfüberdruck ankündigen sollen.

Zu diesem Behufe sind Manometer zu nennen, welche bei Ueberschreitung des zulässigen Druckes durch den Zeiger einen elektrischen Contact herstellen und dadurch eine Klingel zum Ertönen bringen.

Der von *L. Strube* in Buckau-Magdeburg am Kessel der Köngl. preufsischen Staatseisenbahnverwaltung, sowie in der Abtheilung der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine ausgestellte *Amphlet*'sche Wasserstandszeiger besteht aus einem Schwimmer, welcher die jeweilige Höhenlage des Kesselwassers aufserhalb auf einem über dem Kessel angebrachten Zifferblatte durch einen vom Schwimmer bewegten Zeiger angibt. Die Bewegungen des Schwimmers werden durch ein Zahngetriebe in der bei Manometern üblichen Weise auf den Zeiger übertragen. Der wunde Punkt dieses Apparates ist die Führung und Dichtung der Schwimmerstange in einer am Kessel sitzenden Stopfbüchse.

Einen magnetischen Wasserstand der üblichen Form haben *Schäffer und Budenberg* in Buckau ausgestellt. Ferner ist hier zu nennen die *Black*'sche Signalpfeife (Kessel der Eisenbahnverwaltung, ausgestellt von *Dreyer*, *Rosenkranz und Droop* und in der Abtheilung der Kesselüberwachungsvereine durch *Schäffer und Budenberg*), sowie der *Daelen*'sche Speiserufer (Kesselüberwachungsvereine). Der letztere ist nach Patent Nr. 44675 gebaut und sei mit Bezug auf Fig. 35 beschrieben.

Daelen's Speiserufer besteht aus dem Metallstutzen *b*, welcher auf dem Kessel befestigt wird und unten das, im tiefsten Wasserstande

mündende eiserne Tauchrohr *d*, oben das geschlossene, kupferne Leitungsrohr *c* trägt. Auf dieses wird das eigentliche Arbeitsorgan schliefsend. aber leicht gehend aufgesteckt und durch Draht und Plombe mit dem Stutzen *b* verbunden. Dasselbe besteht aus dem doppelwandigen Cylinder *e f*, innen Kupfer, aufsen Stahl, dessen Hohlraum *g* durch das Rohr *h* mit der Bourdonfeder *i* verbunden ist. Der gemeinschaftliche Hohlraum ist ganz geschlossen und mit besonders präparirtem Steinöle gefüllt. Die Bourdonfeder ist mit den, zum Anzeigen dienenden Vorrichtungen von einem Gehäuse umschlossen, welches auf einer Seite eine Glasscheibe trägt.

Fig. 35.

Bei normalem Betriebe steht das Wasser in *d* und *c*. Sobald der Wasserspiegel im Kessel bis unter die Mündung von *d* gesunken ist, fällt das Wasser aus *c* und *d* in den Kessel zurück. Die höhere Temperatur des nunmehr eintretenden Dampfes bewirkt eine Ausdehnung des inneren Kupferrohres *e*, welche gröfser ist als die des äufseren Stahlrohres *f*. In Folge dessen, sowie der hinzukommenden Volumenzunahme des Steinöles erfolgt der Eintritt eines Theiles desselben in die Bourdonfeder und durch die hierdurch verursachte Bewegung des freien Endes derselben wird zuerst eine rothe Scheibe vor eine durch die Glasscheibe sichtbare Oeffnung geschoben und hierauf die elektrische Leitung ein oder mehrfach geschlossen, so dafs, je nach den örtlichen Verhältnissen zunächst ein Zeichen im Kesselhause und hierauf aufserhalb desselben eine sichtbare und hörbare, sowie in dem Falle noch eine schriftliche Meldung erfolgt, wo auch in Abwesenheit des Aufsichtspersonales der Bericht vollzogen werden soll.

Das Ventil *v* dient zum Probiren des Apparates auf seine Betriebsfähigkeit und ist nur dem Aufsichtsbeamten zugänglich. In Folge Oeffnens desselben tritt der Dampf in *c* und bringt die Wassersäule zum Fallen, trotz normalem Wasserstande im Kessel.

Der Apparat ist durch einen plombirten

Draht mit dem Körper *b* verbunden und kann leicht und ohne Betriebsstörung ausgewechselt werden, da das Rohr *c*, auf welches derselbe mit nur geringem Spielraume lose aufgesteckt wird, oben geschlossen ist.

Eine Einrichtung zum Anzeigen der Dampfspannung, sowie auch eines zu hohen Wasserstandes kann auf Wunsch ohne Schwierigkeit, unter Benutzung des Stutzens *b*, also ohne weitere Anbohrung des Kessels angebracht werden.

Mehrere Ausführungen von Wasserstandszeigern bezieh. Alarmapparaten für niedrigsten Wasserstand zeigt *R. Wolf* in Bromberg; in dem Wasserstande bewegt sich ein Schwimmer, welcher optisch oder elektrisch anzeigt.

Als Sicherheitsvorrichtung gegen Ueberschreitung des höchsten Kesseldruckes sind ferner die in *D. p. J.* 1886 **261** * 363 bereits beschriebenen nachgiebigen Verschlüsse zu erwähnen.

Einer näheren Besprechung sind jedoch schliefslich die eigenartigen Manometerfedern von *R. Gradenwitz* in Berlin würdig, welche eine eigenthümliche Wellenform haben. Mit Recht sind die Plattenfedermanometer weniger beliebt als die Röhrenfedermanometer, da dieselben in Folge der geringen Nachgiebigkeit der Plattenfeder auf die Dauer nur für einen Druck bis höchstens 10^k mit Sicherheit wirken. Dieser geringe Hub ist äufserlich leicht erkennbar an den Apparaten, deren Eintheilung für einen Ueberdruck von 20^k vorgesehen ist. Die Theilung nimmt in ihren Abmessungen nach der Höhe zu ganz bedeutend ab und zeugt dieses Abnehmen dafür, dafs die Plattenfeder nahezu bis an ihre Elasticitätsgrenze in Anspruch genommen ist. Die Ueberanstrengung hat zur Folge, dafs die Feder nach gewisser Betriebsdauer bei einer Entlastung des Manometers nicht mehr in ihre natürliche Lage zurückkommt, d. h., dafs der Zeiger den Nullpunkt nicht mehr erreicht. Der Apparat hat demnach seine Zuverlässigkeit eingebüfst. Hierzu kommt noch, dafs eine stofsweise Belastung bezieh. plötzliche Entlastung äufserst nachtheilig auf den Apparat wirkt, da das zur Bewegungsübertragung nothwendige Kugelgelenk durch plötzliche Erschütterungen sich sehr stark lockert, wohl gar sich gänzlich löst und der Apparat somit untüchtig wird.

Die bei den Röhrenfedermanometern in Anwendung kommenden Röhren werden bis jetzt aus einem Blechstreifen hergestellt, welcher über einem Dorne mit ovalem Querschnitte zusammengebogen und an den Berührungsstellen der Längskanten verlöthet wird. Die Feder erleidet nothwendiger Weise eine beständige Durchbiegung in den Endpunkten der grofsen Achse. Eine natürliche Folge dieser ständigen Zerrung ist das Undichtwerden der Feder an diesen beiden Punkten; aufserdem wird durch die symmetrische Form des Querschnittes die Wirkung eines inneren Druckes, da sich selbiger den Seiten mit nahezu

gleichem Erfolge mittheilt, nur eine geringe Bewegung des freien Endpunktes hervorrufen.

Der Härtegrad der Feder wird durch das beim Löthen unvermeidliche Erwärmen des Materials ein ungleichmäfsiger und zeigt sich daher, wenn auch in geringem Mafse, die zur Drehung des Zeigers nothwendige Bewegung des Rohres mehr als eine Verbiegung, denn als eine Federung, wodurch natürlich die Empfindlichkeit des Apparates bedeutend leidet.

Die von *R. Gradenwitz* in Berlin angefertigte Wellrohrfeder (vgl. Fig. 36 Taf. 9) ist nach Art der Patronenhülsen aus einer Blechplatte ohne Löthnaht aus dem Vollen gezogen, wodurch die Feder einen durchaus gleichmäfsigen Härtegrad und grofse Elasticität erhält. Durch die unsymmetrische Querschnittsform, welche der Feder gegeben wird, ist die Durchbiegung begünstigt und wird eine gröfsere Dauerhaftigkeit erreicht.

Der Hub einer so angeordneten Feder ist bedeutend gröfser als es für die zu erzielende Wirkung auf den Zeiger erforderlich ist; es ist demnach ein Nachlassen der Feder auf lange Zeit ausgeschlossen. Es besitzen diese Federn einen bedeutenden Grad von Elasticität noch da, wo die Elasticitätsgrenze einer gelötheten oval profilirten Feder längst überschritten ist.

Ueber Fortschritte in der Bierbrauerei.

1. *Gerste*, *Malz*, *Hopfen*.

Gerstekulturversuche im Grofsherzogthum Baden (*Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung*, 1889 Bd. 29 S. 1745). Auch in Baden wendet man der Kultur von Braugerste erhöhte Aufmerksamkeit zu. Das Präsidium des Verbandes landwirthschaftlicher Consumvereine in Baden hat im Frühjahre 1888 verschiedene Gerstensorten an 42 Consumvereine zu Anbauversuchen vertheilt. Zur Vertheilung kamen etwa 300 Centner Chevalier-, Saale-, Ries-, Mährische und Imperialgerste. Ueber die Ergebnisse berichtet Hofrath Dr. *L. Just* im *Badischen landwirthschaftlichen Wochenblatt*. Da die Versuchsansteller nur unvollständige Angaben lieferten, konnte ein bemerkenswerthes Ergebnifs nicht erzielt werden.

Gerstenuntersuchungen (*Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung*, 1889 Bd. 29 S. 1356). Im Laboratorium der Landwirthschaftlichen Versuchsstation Halle a. S. kamen Braugersten zur Untersuchung, welche bei Gerstekulturversuchen unter Leitung des Prof. *Märcker* im J. 1888 auf dem Gute Emersleben des Herrn *F. Heine* geerntet wurden. Die grofsen Getreidezuchten Herrn *Heine*'s sind nun, nebenbei bemerkt, von seinem früheren Pachtgute Emersleben nach Hadmersleben verlegt worden (vgl. 1889 **273** 334).

Die botanischen Untersuchungen betrafen die ganzen Gerstenpflanzen und wurden von Dr. *Steffeck* ausgeführt. Den in Tabellen angeordneten Untersuchungsergebnissen ist folgendes zu entnehmen:

1) Die Imperial- und Chevaliergersten besitzen im Durchschnitt längere Internodien als die Landgerste.

2) Die Länge der ganzen Pflanze ist bei obigen beiden Gersten erheblich gröſser als bei der Landgerste.

3) Die Aehre der Landgerste ist länger gestreckt, die Körner sitzen, wie der Landwirth sagt, lockerer in derselben.

4) Der Halm der Imperialgersten ist der stärkste, es folgt derjenige der Chevaliergerste und am schwächsten ist der der Landgerste. Aus diesem Grunde widersteht auch die Imperialgerste dem Lagern besser als andere Gerstenvarietäten.

5) Die Imperialgerste zeigt die gröſste Körnerzahl in der vollkommen entwickelten Aehre, die Landgerste die kleinste. —

Zur Beurtheilung des Gebrauchswerthes der Gersten für Brauzwecke beschränken wir uns darauf, die folgende Tabelle wiederzugeben:

Nummer	Proteïngehalt bei 12 Proc. Feuchtigkeit	Ertrag: k für den h	Innere Beschaffenheit der Körner: glasig Proc.	mehlig Proc.	halbmehlig Proc.	Reihenfolge der Bonitirung	Hektoliter-Gewicht k	Varietät
				I. Imperialgersten.				
1	7,07	2325	15	15	70	I	66,8	*Webb*'s bartlose.
2	7,07	2764	33	9	67	III	67,7	Juwel.
3	7,71	2979	48	5	47	II	68,7	Diamant.
Mittel	7,28	2689	32	10	58		67,7	
				II. Chevaliergersten.				
1	7,06	2479	20	21	59	V	67,4	*v. Trotha*, Gänsefurth.
2	6,77	2538	35	15	50	VIII	68,0	Schottische Perl.
3	7,68	2562	45	10	45	VII	69,0	Kinver.
4	7,01	2627	25	15	60	II	67,3	Oregon.
5	7,52	2799	16	28	56	I	67,9	Goldene Melonen.
6	7,37	2928	32	8	60	III	68,5	*Richardson*'s.
7	7,42	3042	29	9	62	IV	68,8	*Woolnough*'s.
8	7,66	3044	36	18	62	VI	66,7	*Heine*'s.
Mittel	7,31	2752	30	16	54		68,0	
				III. Landgersten.				
1	7,18	2517	30	14	56	I	66,4	Saatgerste.
2	7,60	2927	23	10	67	II	67,8	Goldene Mammuth.
3	7,62	2952	40	17	17	III	67,2	Kinnekulla.
Mittel	7,47	2799	31	14	55		67,1	

Besonders beachtenswerth ist in obiger Zusammenstellung der niedrige Proteïngehalt, welcher im Maximum 7,71 Proc. beträgt, während die Minimalzahl auf den nur sehr selten zu beobachtenden Gehalt von 6,77 Proc. heruntergeht. Diesem Verhalten entsprechend war denn auch die Qualität der Gersten angeblich durchaus eine ausgezeichnete.

Zusammensetzung guter böhmischer Mälzer von Dr. ***J. Hanamann*** (***Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung***, 1889 Bd. 29 S. 1623). Von den 37 Proben, welche untersucht wurden, geben wir die folgenden Mittelzahlen:

Litergewicht des Malzes g	Extract aus Trockensubstanz	Maltose im Extract	Maltose zu 1 : Nichtmaltose	Stickstoffsubstanz im Extract	Abstammung der vermälzten Gerste	Bemerkungen
546	75,78	70,71	0.414	5,27	Nord-Böhmen	Diluvialboden.
548	74,52	73,48	0,361	4,92		Kalkreicher Plänerboden, Kreideformation.
537	75,14	74,02	0,350	4,93		Kalkreicher Löfsboden.
521	74,50	71,12	0,450	4,97		Mährische Frucht.
521	73,66	72,22	0,385	5,46		Kalkarmes tertiäres Lehm- und Gneifsurgebirge.
552	74,01	71,81	0,392	5,73	Süd-Böhmen	Gneifsurgebirge.
555	73.44	70.15	0,425	5,62		Urgebirge, Granit und Gneifs.
544	76,15	72,49	0,379	5,67		Kalkarmer Amphibolschiefer.
549	74,40	69,69	0,435	4,95		Urgebirge.
534	75,07	68,96	0,450	5,34		Gneifs.
536	72,71	73,80	0,361	6,34		Feldspathhaltige Ablagerungen.

Die Mälzer stammen aus renommirten böhmischen Brauereien. Bezüglich der Analyse ist folgendes zu bemerken:

Für die Bestimmung der Extractausbeute wurde die Würze nach der Infusionsmethode durch Einmaischen des Malzes in Wasser von stets gleicher Menge und gewöhnlicher Temperatur, dann durch allmähliches Erhitzen bis 72° C. mit einhalbstündiger Ruhe gewonnen. Nach vollendeter Zuckerbildung wurde die Würze von den Trebern abfiltrirt und durch 3 bis 4 Aufgüsse von 70° C. warmem Wasser nach Möglichkeit ausgesüfst, hierauf das Filtrat gewogen und dessen spec. Gewicht bestimmt. (Man vermifst Angaben über die Menge des Maischwassers und der Aufgüsse und über die Maischdauer. D. Ref.)

Die Umrechnung geschah absichtlich nicht nach den Tabellen von *Schultze-Ostermann*, sondern nach ***Balling***'s Saccharometertabellen, um mit der Praxis, die sich nur dieses Instrumentes bedient, in Uebereinstimmung zu bleiben.

Die Maltose wurde nach ***Soxhlet*** bestimmt, der Stickstoff nach ***Kjeldahl***. Die Umrechnung des Stickstoffs auf Stickstoffsubstanz geschah durch Multiplication mit 6. Das Trocknen wurde bei 110° C. vorgenommen. Zur Bestimmung der Farbentiefe der Würze, welche in den Mittelzahlen natürlich nicht ausgedrückt ist, bediente sich ***Hanamann*** statt der sonst üblichen Jodlösung einer Eisenchloridlösung ($2^{g},6$ Eisenoxyd in 100^{cc}), von welcher zu 100^{cc} Wasser so viel zugefügt wurde, dafs in gleichweiten Glascylindern eine Farbenübereinstimmung mit der Würze bei Tageslicht erreicht wurde. Es waren $0^{cc},3$ (blafs) bis $3^{cc},8$ (goldgelb) Eisenchloridlösung erforderlich.

Obwohl die untersuchten Mälzer von den verschiedenartigsten Gersten abstammten, so ergibt die Untersuchung doch, dafs bei gleicher Behandlung der Mälzer behufs Darstellung einer guten Würze die Extractausbeute bei diesen Malzproducten nur zwischen 75,8 und 72,7 Proc. Ball. schwankte, dafs das Verhältnifs der Maltose zu der Summe der übrigen Bestandtheile der Würze ein sehr günstiges war und nur zwischen 1 : 0,45 und 1 : 0,35 variirte, dafs trotz der Verschiedenartigkeit der vermälzten Gerste der Gehalt des Extractes an stickstoffhaltigen Substanzen nur zwischen 4,92 und 6,34 Proc. lag und dafs auch die Farbe (meist blafsgelb) des auf den verschiedenartigsten Luftdarren erzeugten Malzes nur wenig verschieden war.

Verfahren zur Herstellung von Farbmalz von *Edmund Bach*-Leipzig (D. R. P. Nr. 48266). Das zur Verwendung gelangende Grünmalz wird zunächst im Vacuum vollständig entluftet und hierauf unter eventueller Anwendung von hydraulischem Druck in Wasser von ungefähr 36° gebracht, zu dem Zwecke, die Stärke des Malzes mit Wasser vollständig zu sättigen. Nach dieser Behandlung wird das Grünmalz einem langsam wirkenden Gefrierprozefs und einem sich daran schliefsenden Aufthauprozefs unterworfen, worauf es gedarrt wird.

Das langsame Gefrieren und Aufthauenlassen soll nach der Idee des Erfinders in einem Apparat vorgenommen werden, dessen Wände durch Isolirmasse vor Wärmeaustausch geschützt werden; innerhalb des Apparates sind in zwei getrennten Abtheilungen eine Anzahl von Horden über einander angeordnet, auf welchen das Grünmalz in dünner Schicht ausgebreitet wird. Die Horden jeder Abtheilung sind von Röhren umgeben, durch welche während des Gefrierenlassens eine Kälteflüssigkeit und während des Aufthauens warmes Wasser strömt.

Nach der Ansicht des Erfinders werden die Stärkemehlzellen durch den Gefrierprocefs gesprengt und das angefeuchtete Stärkemehl in Zucker verwandelt. (Diese Ansicht dürfte kaum zutreffend sein, wenn überhaupt eine nennenswerthe Zuckerbildung eintritt, so wird dieses wie beim Süfswerden der Kartoffel durch einen bei niedriger Temperatur sich abspielenden physiologischen Prozefs geschehen. D. Ref. Vgl. *Wochenschrift für Brauerei*, 1889 Bd. 6 S. 848).

Mechanisch-pneumatische Mälzereianlage von *Erich Kasten* in Mannheim (D. R. R. Nr. 48366). Dieselbe ist wie folgt eingerichtet: Zwei Reihen von je 17 neben einander angeordneten Kästen dienen zur Aufnahme der geweichten Gerste bezieh. des wachsenden Malzes. Von den Quellstöcken wird das Getreide zunächst nach dem ersten Kasten jeder Reihe abgelassen und von da nach einem gewissen Zeitraum, dessen Gröfse von der Mälzmethode u. s. w. abhängig ist, mittels eines fahrbaren Krahns nach dem zweiten und nach dem gleichen Zeitraume nach einander in die übrigen Kästen befördert, während die ersten Kästen von Neuem beschickt und die sich anschliefsenden geleerten

Kästen jedesmal aus den vorhergehenden wieder gefüllt werden. Während des Verweilens des Malzgutes in den Kästen wird durch die siebartigen Böden derselben, welche durch je eine Zweigleitung mit einem Luftabsaugekanal in Verbindung stehen, von einem Thurme kommende angefeuchtete Luft durch das Malzgut gesaugt.

Die erwähnten Kästen bestehen aus je einem Rahmen mit dem darauf befestigten Siebboden und drei Umfassungswänden; dieser Theil der Kästen ist mittels eines Krahns heb- und senkbar und kann seitlich je einer Kastengruppe auf Schienen vor- und rückwärts befördert werden, während die 4. Wand der Kästen mittels Ständern auf den Scheidewänden der Vertiefungen unter den Kästen fest steht. Jeder Kasten ruht mit der ebenen unteren Fläche des Rahmens hermetisch schliefsend auf dem Rande einer Vertiefung in dem Boden des Wachsraumes, welche mit dem Luftabsaugekanal durch Kanäle communicirt. Letztere erhalten an den Einmündungen in die Vertiefungen Klappen, welche durch den Kastenrahmen beim Aufgehen geschlossen, beim Niedergehen geöffnet werden. Das Entleeren je eines Wagens geschieht durch ein wagerecht liegendes Paternosterwerk (vgl. *Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung*, 1889 Bd. 29 S. 1821).

Ueber die Verwendung von Mais zum Bierbrauen in Amerika berichten *Robert Wahl* und *Max Henius* im Chicagoer *Braumeister* (*Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung*, 1889 Bd. 29 S. 1535). Seitdem das helle Pilsener Bier im Gegensatze zum dunklen Bayerischen den amerikanischen Markt erobert, suchen die Brauer dieser veränderten Geschmacksrichtung in jeder Weise gerecht zu werden. Dabei sind sie gezwungen, das Brauverfahren entsprechend abzuändern, sowie ihre Zuflucht zur Anwendung von Rohfrucht zu nehmen, indem sich beim Mitverbrauen von Rohfrucht neben Malz ein den Anforderungen in jeder Beziehung besser genügendes Getränk herstellen lasse. Lange Zeit behauptete der Reis die erste und wohl mit wenigen Ausnahmen die einzige Stellung als Malzersatzmittel, bis man Mais zweckentsprechend zuzubereiten verstand und aus demselben ein Product herstellte, das in allen Eigenschaften dem Reis fast gleich kam. Diese Zubereitung besteht hauptsächlich in der Entfernung des Keimes und der Schale des Kornes, sowie dem Trocknen und Zerkleinern desselben. Nach Durchschnittsanalysen enthalten:

	Wasser	Rohfett	Stärke	Asche	Proteïne	Rohfaser
Reis	10,60	0,75	77,89	0,84	9,19	0,73
geschälter und entkeimter Mais . . .	10,25	1,65	77,60	0,62	9,09	0,79

Nur im Fettgehalt zeigt sich ein gröfserer Unterschied, so dafs hierin der Reis dem zubereiteten Mais noch überlegen ist: denn je geringer der Fettgehalt, desto mehr geeignet zum Brauen ist das Malzersatzmittel: namentlich das Maisfett besitzt einen unangenehmen fast

ranzigen Beigeschmack, der sich dem Biere leicht mittheilt. Es soll nun in Amerika häufig vorkommen, dafs Reis mit zubereitetem Maismehl oder letzteres mit Rohmais gemischt in den Handel gebracht werden. Derartige Verfälschungen können mit Berücksichtigung des Fett- und Stärkegehaltes leicht ermittelt werden.

Es werden ferner einige Analysen neu erschienener Maisproducte mitgetheilt, welche erkennen lassen, dafs bei Herstellung derselben eine sehr verschieden starke Entkeimung stattgefunden.

Endlich werden noch verschiedene Rohmaisanalysen angeführt. deren Werthe indessen den europäischen Durchschnittszahlen im allgemeinen entsprechen.

Lupulinbestimmung im Hopfen von *Friedrich Reinitzer* (*Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung*, 1889 Bd. 29 S. 1355).

Das *Haberlandt*'sche Verfahren der Lupulinbestimmung, welches derart ausgeführt wird, dafs das Lupulin durch ein feines Sieb von den übrigen Theilen der zerblätterten Hopfenzapfen getrennt wird, hat einen wesentlichen Nachtheil durch die Klebrigkeit des Lupulins. Zur Behebung dieses Uebelstandes extrahirte *Harz* den Hopfen vor dem Absieben mit Alkohol, worauf mit Leichtigkeit abgesiebt werden konnte. Alkohol zieht den Hopfen nur sehr langsam aus, weshalb *Reinitzer* statt desselben das rasch wirkende Chloroform wählte. *Reinitzer* verfährt nun folgendermafsen:

Aus einem ungewogenen Antheil des zu untersuchenden Hopfens wird nach dem *Haberlandt*'schen Verfahren das Lupulin abgesiebt und zwar derart, dafs man nicht allzulange siebt, um möglichst wenig Blattbruchstücke und Narben in dasselbe zu bekommen. Etwa hineingelangte Narben entfernt man am besten mit einer Federzange (Pincette). Nach dem Wägen des Lupulins in einem Wägegläschen wird ersteres in ein trockenes Filter geschüttet und der in dem Gläschen haftende Theil mit einer Chloroform-Spritzflasche auf das Filter gebracht. Nach dem Verdunsten des Chloroforms wird das Filter durch Einbiegen der Ränder geschlossen in einen Extractionsapparat eingesetzt und mit Chloroform ausgelaugt, was längstens in einer Stunde geschehen ist. Man nimmt dann das Filter heraus, läfst es bis zum völligen Verdunsten des Chloroforms geschlossen liegen, bringt das Lupulin mit einer Federfahne in das ursprüngliche Wägegläschen, was sehr leicht und vollständig gelingt und wägt dasselbe. Man erfährt so die Menge der Lupulinhülsen und durch Abziehen vom ursprünglichen Lupulingewicht auch die Menge des Lupulininhaltes. Da bei Untersuchungen eines Hopfens so wie so gewöhnlich die Menge der Spindeln, Stengel, Deckblätter u. s. w. bestimmt wird, so ist es selbstverständlich, dafs bei dieser Gelegenheit dasjenige Lupulin gewonnen werden kann, welches man zu der besprochenen Bestimmung braucht.

Einen zweiten, genau gewogenen Antheil des Hopfens (18 bis 20g)

zieht man in einem Extractionsapparat am besten in einem grofsen *Soxhlet*'schen mit Chloroform aus, was leicht und rasch von statten geht. Hierauf schüttet man ihn auf ein Sieb, wo das Chloroform rasch abdunstet, zerblättert ihn mit zwei Federzangen und pinselt das Lupulin durch. Das Absieben der Lupulinhülsen geht ungemein leicht und rasch vor sich, so dafs man gar keine Blattstückchen in dieselben bekommt. Es fallen aber leicht Narben hinein. Diese kann man jedoch einfach durch wiederholtes Absieben entfernen. Die erhaltenen reinen Lupulinhülsen werden nun gewogen und aus ihrem Gewicht mit Hilfe der früher erhaltenen Zahl das ursprüngliche Lupulingewicht berechnet. Das Verfahren ist bedeutend genauer als das ursprüngliche ***Haberlandt***sche und liefert Zahlen, die einen besseren Einblick in die Zusammensetzung des Hopfens gestatten, als dies bei Anwendung des ***Haberlandt***schen möglich ist. Die Lupulindrüsen sind nämlich bei den verschiedenen Hopfensorten sehr verschieden zusammengesetzt. Zwei Beispiele dienen zur Erläuterung des Mitgetheilten:

			Hopfen A	Hopfen B
Bestimmt nach ***Haberlandt***:	In 100 Th. Hopfen	Lupulin	8,00	6,74
Bestimmt nach ***Reinitzer***:	In 100 Th. Hopfen	Lupulin	12,15	10,55
		Lupulinhülsen	3,11	3,37
		Lupulininhalt	9,09	7,18
	In 100 Th. Lupulin	Hülsen	25,60	31,97
		Inhalt	74,40	68,03

(Schlufs folgt.)

Spanndorn für das Legen von Rohrleitungen.

Um beim Legen der Rohrleitung die Dichtung der Muffen mit Genauigkeit bewirken zu können, und während des Einbringens und Befestigens des Dichtungsmateriales die richtige Lage der Rohrenden zu sichern, hat sich *Thomas Shelton* in Mc Keesport, Pa. (Amerikanisches Patent Nr. 413737 vom 16. Juni 1887), einen Spanndorn patentiren lassen, bei welchem ein Ring aus elastischem Material vom Innern der Röhren aus vor die Stofsstelle geprefst wird. Das Anstellen des Ringes geschieht entweder dadurch, dafs zwei mit einem conisch geformten, umlaufenden Stege versehene Einfassungsscheiben einander mittels entgegengesetzten Schraubengewindes genähert werden, wodurch die unter dem elastischen Ring fassenden conischen Stege denselben nach aufsen treiben, oder durch Andrehen mittels eines mit Knaggen versehenen Rades, in der Weise, wie es bei Drehbankdornen üblich ist.

Bei engen Röhren ist der Stelldorn mit Rohr und Hülse zum Einbringen vom Rohrende aus versehen, und kann das Anstellen vom Rohrende aus bewerkstelligt werden. Bei befahrbaren Röhren ist die Anstellung nahe der Scheibe und ist, um die Verschiebung des Spanndornes im Rohre zu erleichtern, derselbe mit Fahrrollen versehen.

Zahngestänge für Gebirgsbahnen.

Nach dem Amerikanischen Patente Nr. 413827 vom 8. Mai 1889 will *E. Ludwig* in Bern Zahngestänge für Gebirgsbahnen dadurch herstellen, dafs er in die obere Fläche von *Zorés* Eisen Verzahnungen einwalzt. Es soll dies mittels Walzen geschehen, welche ähnlich construirt sind wie Zahnräder. Die obere derselben hat die genaue zu erzielende Zahnform herzustellen, die untere ist dazu bestimmt, das Material einzupressen und die innere, nicht genau vor-

geschriebene Form zu bilden. — Die Beanspruchung des Materiales ist bei diesem Vorgang jedenfalls eine sehr grofse. Wo der Theil des mit in den Vorgang hereingezogenen Steges bleibt, wird nicht erwähnt.

Benutzung flüssigen Brennmaterials für elektrische Zugbeleuchtung.

Illius A. Timmis in London (vgl. 1888 **270** * 478) hat nach den *Industries* vom 30. August 1879 S. 212 kürzlich vorgeschlagen, die elektrische Beleuchtung von Eisenbahnzügen dadurch von deren Bewegung unabhängig zu machen, dafs eine besondere kleine Maschine nebst Kessel im Bremserwagen aufgestellt wird. Die Anlage besteht aus einem aufrechten *Merryweather*-Kessel, welcher den Dampf für eine *Westinghouse*-Maschine liefert, die mit einer Nebenschlufs-Dynamo von 90 Ampère bei 50 Volt bei 500 Umdrehungen in der Minute auf derselben Grundplatte aufgestellt ist, und aus zwei Behältern von je 230^{l}, einen für Theer und einen für Wasser. Bei dem mit einer solchen Anlage in der Fabrik von *Merryweather und Söhne* in Greenwich angestellten Versuche wurde der Kessel mit Theer geheizt. Der Kessel unterschied sich von den gewöhnlichen durch die Beigabe der Hähne für den Theer und dem zur Erwärmung des Theers Nöthigen; auch liefs die geschlossene Feuerthüre eine runde Oeffnung von etwa 125^{mm} Durchmesser frei, durch welche die Mündung des Injectors in den Feuerraum eingeführt wurde. Der Mündung dieses Rohres gegenüber war ein grofser Ziegelwall angebracht von einer Form, dafs sie die runde Feuerbüchse befähigte, die Hitze des Gasstromes von den Platten selbst fern zu halten. Bei einem Vorversuche hatte sich herausgestellt, dafs der Theer aus den grofsen Gasanstalten in der Nähe Londons nicht entzündlich genug war und sich zufolge seiner etwa der des Decksyrups gleichkommenden Dicke an den Trichtern des Injectors festsetzte; es wurden ihm daher 25 Proc. Kreosot zugesetzt; der Theer aus kleineren Gasanstalten erwies sich brauchbarer, weil in ihm leichtere und schwerere Oele noch mehr gemischt waren und dies fürs Verbrennen in einer Feuerbüchse vortheilhafter ist. Der Theer wurde durch ein Dampfspiralrohr auf 100^{0} F. erwärmt, wobei er ganz flüssig ist. Beim Anfeuern wurde die Feuerbüchse erst durch ein Kohlenfeuer heifs gemacht, darauf Kalk oder feuerfeste Ziegel aufgelegt, welche die Hitze zurückhielten und die Roststäbe bedeckten, endlich der Injector in Thätigkeit versetzt. Der Druck im Kessel wurde auf 100 bis 120 Pfund auf 1 Quadratzoll (= 8^{k},4 auf 1^{qc}) erhalten. Beim Verbrennen des Theers läfst sich der schwarze Rauch ganz verhüten und die Hitze leicht reguliren; wird der abgehende Dampf in den Schornstein gelassen, so ist die Mischung von Rauch und Dampf kaum sichtbar. Vom Theer braucht man nach dem Gewichte nur halb so viel als von Walliser-Kohle.

Julian's Manometer mit elektrischer Lärmvorrichtung.

Um ein Lärmzeichen zu geben, wenn der Dampfdruck in einem Kessel eine gewisse Höhe erreicht, bringt *Arthur Julian* in Basingstoke nach dem Londoner *Electrical Engineer* vom 6. September 1889 * S. 192 in dem Zifferblatte des den Dampfdruck angebenden Manometers einen bogenförmigen Spalt an, in welchem sich eine mit dem einen Pole einer *Gassner*'schen Trockenbatterie (1888 **270** * 361) zu verbindende Contactschraube an der Stelle feststellen läfst, bis zu welcher der mit dem anderen Batteriepole zu verbindende, den Druck angebende Zeiger sich höchstens bewegen soll. Berührt der Zeiger die Contactschraube, so wird ein elektrischer Strom durch eine Lärmklingel geschlossen. Der eine Poldraht ist grün, der andere weifs gefärbt, so dafs beide nicht verwechselt werden können. Dieses Lärm-Manometer ist schon viel auf Schiffen angewendet worden, und wird da eine Klingel in der Kajüte des Kapitäns, des Ingenieurs und anderer Officiere aufgehängt. Auch für elektrische Lichtanlagen und anderwärts dürfte ein solches Lärm-Manometer zweckmäfsig sein. Mittels eines Elektromagnetes läfst sich auch ein leichter Drücker bewegen, der dann eine Pfeife in Thätigkeit versetzt.

Stöcker's galvanisches Trockenelement.

In dem für *Stöcker und Comp.* in Leipzig patentirten galvanischen Trockenelemete (D. R. P. Kl. 21 Nr. 47317 vom 31. Juli 1888) kommt eine Erregung-

salzmischung zur Verwendung, welche ein Auskrystallisiren der erregenden Salze verhüten soll. Die Erregungsmasse, welche zur Füllung eines prismatischen Zinkgefäfses, in das eine prismatische Kohlenelektrode gestellt wird, dient, besteht aus einem innigen Gemische von 0,2 G.-Th. Magnesiasulfat, 0,5 G.-Th. Zinkchlorid, 0,4 G.-Th. Ammoniumchlorid, 0,1 G.-Th. Salzsäure und 2,0 G.-Th. Infusorienerde, welches mit so viel Wasser verarbeitet wird, dafs ein steifer Brei entsteht.

Bücher-Anzeigen.

Evolution of the Electric Incandescent Lamp. By *Franklin Leonard Pope*. Elizabeth, N. J., H. Cook. Preis 1 Dollar.

Der bekannte Elektriker *Pope* bietet in diesem Buche eine vollständige Geschichte der Erfindung und der Entwickelung der elektrischen Glühlampe, und hat für dieselbe eine grofse Menge von Thatsachen verwendet, welche er den umfänglichen Akten der Gerichtshöfe, den Urkunden des Patentamtes der Vereinigten Staaten und vielen anderen entlegenen Quellen entnommen hat, z. Th. auch den Spalten bereits vergessener Zeitschriften. Der fleifsige Verfasser gibt die begründeten Thatsachen, Zahlen, Zeitangaben selbst, nennt gewissenhaft die benutzten Urquellen und druckt, wenn nöthig, wichtige Belege unverkürzt wieder ab. Das Buch enthält u. a. auch eine tabellarische Chronologie der Glühlampenbeleuchtung.

J. Stühlen's Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hüttentechniker 1890, herausgegeben von ***F. Bode***. Essen, Baedeker.

Der allgemein beliebte Kalender (mit *Bode*'s Westentaschenbuch, socialpolitischen Reichsgesetzen und Anzeigetheil) erscheint in der bisherigen Form. Anstatt jeder weiteren Empfehlung bemerken wir nur, dafs der Kalender mit dem gegenwärtigen Jahrgange das erste Vierteljahrhundert zurückgelegt hat.

Die Legirungen in ihrer Anwendung für gewerbliche Zwecke; von ***A. Ledebur***. Berlin, Fischer's Verlag. 161 Seiten.

Eine von zuverlässiger Seite zusammengestellte Uebersicht, welche im ersten Abschnitte das Allgemeine der Legirungen, im zweiten die Eigenschaften, im dritten die Darstellung der Legirungen gibt! Der vierte Abschnitt verbreitet sich etwas ausführlicher über die gewerblich wichtigsten Legirungen. Bei der zur Zeit ungewöhnlichen Regsamkeit auf diesem Gebiete, wird das vorliegende Werkchen manchen vergeblichen Versuch ersparen, indem es eine Reihe von Angaben zur Zusammensetzung der Legirungen und die mafsgebenden Gesichtspunkte erläutert.

Entstehung und Bau der Gebirge, erläutert am geologischen Bau des Harzes; von Dr. ***J. H. Kloos***. Mit 21 Figuren und 7 Tafeln. Braunschweig, Westermann. 90 Seiten. 3 M.

Das Werkchen enthält „zwei öffentliche Vorträge, welche bezweckten, gebildeten, wenn auch der Geologie entfernt stehenden Kreisen die gegenwärtigen Ansichten vom Bau der Gebirge und deren Entstehung vorzuführen“. Der erste Abschnitt gibt eine Uebersicht der neuen Ansichten über Gebirgsbildung unter Vorführung verschiedener geologischer Beispiele, während der zweite die ausführlicheren Erläuterungen an den Bau des Harzes anschliefst. Der Verfasser versteht es, verständlich, anziehend und in gefälliger Schreibweise seinen Stoff zu behandeln. Die Ausstattung ist lobenswerth.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Bergbau, Aufbereitung und Hüttenwesen auf der Deutschen Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung.

(Schlufs des Berichtes S. 359 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

9) *Die Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft.*

Die Ausstellung der genannten Berufsgenossenschaft umfafst allein 41 Nummern, welcher eine besondere Beschreibung beigegeben ist.

Vor Allem fallen die Modelle von zwei Hochofenanlagen in die Augen, von welchen das eine einen Theil der *Krupp*'schen Hüttenanlage Herrmannshütte bei Neuwied am Rhein darstellt.

Es besteht aus zwei Hochöfen mit Winderhitzungsapparaten, pneumatischem Gichtaufzug, Giefshalle, Kalksteinbrechanlage, Viaduct für die Anfuhr von Erz, Koks und Kalkstein per Eisenbahn und aus einer Sturzgeleiseanlage für Erze, welche mit Schiff ankommen, mit Dampfkrahn am Rhein zum Entladen der Schiffe.

Der Hochofen, welcher mit *Gjirs*'schen Winderhitzungsapparaten in Verbindung steht, ist mit Blechmantel versehen, welcher auf Consolen die Gichtbühne und die Aufgebevorrichtung, sowie die Gichtbrücke trägt.

Der zweite, sowie der in der Fortsetzung gedachte dritte Hochofen ist mit einer *Cowper*'schen Winderhitzungsanlage verbunden. Derselbe unterscheidet sich von dem ersten Ofen dadurch, dafs das mit zahlreichen Reifen gebundene Mantelmauerwerk nach aufsen frei liegt. wodurch dasselbe für etwaige Ausbesserungen zugänglich gemacht ist.

Die Gichtbühne und Aufgebevorrichtung, sowie die Gichtbrücke dieses Ofens wird durch ein von letzterem isolirt stehendes schmiedeeisernes Gerüst getragen, wodurch eine durchaus sichere und vom Ofen ganz unabhängige Unterstützung geschaffen ist.

Der pneumatische Aufzug, welcher zwischen beiden Hochöfen steht, dient zur Förderung des Beschickungsmaterials für dieselben und wird durch eine daranliegende Maschine getrieben, welche in dem zwischen der Giefshalle und dem pneumatischen Aufzuge befindlichen Maschinenhäuschen untergebracht ist.

An dem in $^1/_{25}$ der natürlichen Gröfse dargestellten Modelle sind allein 15 Unfallverhütungsvorrichtungen bezeichnet.

Das andere Modell stellt einen der vier auf der Dortmunder Union vorhandenen Hochöfen mit Gichtaufzug, Erzlagerplätzen, Möllerräumen und Winderhitzern dar. Die für die Roheisenerzeugung nöthigen Schmelzmaterialien werden dem Werk, ausschliefslich in Eisenbahnwagen verladen, zugestellt. Die eingehenden Wagen werden auf den über den Lagerplätzen befindlichen 6^m hohen Brücken aufgestellt und durch Arbeiter entladen.

Das Plateau dieser Brücken ruht auf schmiedeeisernen Pfeilern und befinden sich auf denselben, aufser den nothwendigen Schienengeleisen, drei mit Riffelblech abgedeckte Laufstege, von denen die äufseren mit Geländern versehen sind.

Von den Lagerplätzen wird der gröfste Theil der Schmelzmaterialien in Förderwagen direkt der Gicht zugeführt, ein anderer Theil wird durch doppelt wirkende Dampfaufzüge auf eine 2m,4 über dem Lagerplatze liegende Sohle gehoben, in dem Möllerraum dem jeweiligen Zweck entsprechend gemischt und von hier aus der Gicht zugeführt.

Der Hochofen von 20m Höhe und 6m Kohlensackweite hat einen freistehenden, mit schmiedeeisernen Bändern verankerten Schacht.

Das Gestell des Ofens ist mit einem geschlossenen Ringe von hohlen Kästen aus Bronze umgeben. In diesen Kästen circulirt ein Wasserstrom, wodurch dieselben kalt gehalten werden. Durch diese Einrichtung wird den bei der Windtemperatur von 700° C. und der grofsen Production des Ofens sonst unvermeidlichen Durchbrüchen von flüssigem Roheisen in sehr wirksamer Weise vorgebeugt und werden die um den Ofen beschäftigten Arbeiter vor der bei solchen Durchbrüchen entstehenden Verbrennungsgefahr geschützt.

Das Gichtplateau wird von einem aus vier schmiedeisernen Säulen mit Quer- und Diagonalverbindungen bestehenden Gerüst getragen, wodurch es möglich wird, dasselbe so geräumig zu machen, dafs die Arbeiter ohne jede Gefahr die in den Ofen einzubringenden grofsen Mengen von Eisenerzen und Koks an ihren Bestimmungsort befördern.

Die Gicht, die obere Oeffnung des Ofens, in welche die Schmelzmaterialien hineingefüllt werden, ist durch einen sogen. *Parry*'schen Trichter geschlossen, welcher mittels eines auf dem Gichtplateau befestigten Dampfaufzuges auf und ab bewegt wird. Diese Aufgebevorrichtung hat vor anderen den Vortheil, dafs die Arbeiter weder durch die Flamme des Ofens, noch durch ausströmende Gase belästigt werden. Das Herunterlassen des Trichters mit dem eingefüllten Schmelzmaterial geschieht durch einen Dampfaufzug in sehr kurzer Zeit, so dafs überhaupt nur wenig Gas austreten kann. Aufserdem ist der den Aufzug bedienende Arbeiter durch ein Schutzblech vollständig vor ausströmenden Gasen und vor der Gichtflamme geschützt.

Das Gichtplateau, sowie die dasselbe mit dem Aufzuge verbindende Brücke ist durch ein Geländer und am Boden des Plateaus durch eine Blecheinfassung abgeschlossen, wodurch das Herunterfallen von Koks- und Erzstücken, aus welchem für die unter der Gicht beschäftigten Arbeiter eine Gefahr entstehen könnte, vollständig verhindert wird.

Der Gichtaufzug hat eine Höhe von 38m und ist aus Schmiedeeisen construirt. Die Aufzugsmaschine steht auf der unteren Hüttensohle und fördert mittels runder Drahtseile aus Tiegelgufsstahl bei jedem Zug vier beladene Wagen. — Die Förderkörbe werden, auf Gichthöhe

angelangt, durch eine Aufsetzvorrichtung arretirt. — Die das Brückenplateau vom Fördergerüst abschliefsenden Fallgitter werden durch den aufgehenden Förderkorb selbsthätig gehoben und senken sich ebenso selbsthätig beim Herabgehen desselben.

Um den Aufzug herum führt eine mit Geländer versehene bequeme eiserne Treppe von der Hüttensohle auf das Gichtplateau.

Der Gebläsewind wird in den Winderhitzungsapparaten auf eine Temperatur von 700 bis 800° C. vorgewärmt.

Die Apparate sind nach dem System *Cowper* eingerichtet und ist eins der Modelle mit abnehmbarer Haube versehen, um die innere Einrichtung zu veranschaulichen.

Um den in den Kanälen sich ansetzenden Gichtstaub entfernen zu können, ist es nöthig, dafs die Apparate ab und zu aufser Betrieb gesetzt werden und dafs Arbeiter, um die Reinigung auszuführen, den oberen Theil der Apparate nach erfolgter Abkühlung betreten. Es ist deshalb jeder Apparat mit einem eisernen, mit Geländer versehenen Umgange versehen, von welchem aus die in der Kuppel angebrachten Reinigungs- und Abkühlungslöcher leicht zu erreichen sind. Die Umgänge sind unter einander durch kleine Brücken, und mit dem Gichtplateau durch eine bequeme eiserne Treppe verbunden.

Eine bei der hohen Windtemperatur sonst unvermeidliche, die Arbeiter belästigende starke Ausströmung von Wärme von den Düsenstöcken aus wird dadurch vermieden, dafs diese letzteren aus zwei Gufsröhren bestehen, zwischen welche eine dünne Isolirschicht von feuerfester, die Wärme schlecht leitender Masse gebracht ist.

Das in dem Hochofen erzeugte überschüssige Gas wird von der Gicht aus durch eine weitere Rohrleitung den Stellen zugeführt, wo dasselbe zum Heizen der Dampfkessel, zum Erwärmen des Gebläsewindes u. s. w. Verwendung findet.

Zur Verhütung von Gasexplosionen kann diese Rohrleitung durch ein mittels einer Winde bewegliches Glockenventil vom Hochofen abgesperrt werden: überdies ist die Gasleitung mit einer Anzahl auf ihrer ganzen Länge zweckmäfsig vertheilter Explosionsklappen versehen, welche sich leicht öffnen und dadurch jede Gefahr, die aus einer Gasexplosion für die Arbeiter entstehen würde, beseitigen.

Die Reinigungskästen sowohl wie die ganze Gasleitung sind mit einer grofsen Anzahl von leicht verschliefsbaren Oeffnungen versehen, durch welche, wenn eine Reinigung der Leitungen nothwendig ist, das in denselben befindliche Gas rasch entweicht. Die Reinigungsarbeiten können danach ohne jede Gefahr für die damit beschäftigten Arbeiter ausgeführt werden.

Die Giefshalle, in welcher das aus dem Hochofen abgestochene flüssige Roheisen in Formen gegossen wird, ist aus schmiedeisernem Fachwerk construirt und mit einem Wellblechdach mit Laternen ge-

deckt. Durch diese sehr luftige Construction wird es vermieden, dafs die in der Giefshalle beschäftigten Arbeiter durch Hitze und Dunst belästigt werden.

Die durch eine Schlackenform aus dem Ofen abfliefsende Schlacke wird in grofsen Schlackenwagen von etwa 1^{cbm} Inhalt aufgefangen und durch Locomotiven zur Schlackenhalde befördert.

Die ***Dortmunder-Union*** hat auch ein Modell einer Trio-Walzenstrafse nebst Wippe und Gebälk ausgestellt, bei welcher besondere Schutzvorrichtungen in Form von Fangbügeln und Sicherheitsketten vorhanden sind, um die Gefahr, welche aus dem Zerreifsen und Herabfallen eines Theiles der Wippvorrichtung für die an der Walzenstrafse beschäftigten Arbeiter entstehen würde, zu beseitigen. Die Zwischenspindeln und Kuppeln zwischen dem Kammwalzen- und Vorwalzen-Trio, sowie zwischen dem letzteren und dem Fertigwalzen-Trio sind eingezäunt.

Der von der Firma ***Wilh. Grillo*** in Hamborn im Modell $^1/_{15}$ natürlicher Gröfse dargestellte, mit einem Zinkreductionsofen verbundene Apparat dient zur Aufsammlung des Staubes aus dem Hüttenrauche, der während der Reductionsperiode aus den Vorlagen der Zinkmuffeln und beim Räumen der letzteren aus der Räumasche entweicht, und bezweckt die Reinigung des Arbeitsraumes und der nächsten Umgebung von Hüttenrauch.

Die Vorrichtung besteht aus einem zweckmäfsig construirten Fangschirme, welcher sich auf beiden Seiten des Zinkofens in der ganzen Ausdehnung desselben hinzieht. Von diesem führen die Ableitungsröhren in einen gemeinsamen Kanal, in dessen trichterförmigem Sammelkasten sich schon ein grofser Theil des Flugstaubes absetzt. Zur Beseitigung der feineren, weiter mitgeführten Staubtheilchen passiren die Gase zum Schlufs noch eine zweitheilige ***Hering***'sche Kammer (D.R.P. Nr. 38775 vom 14. Mai 1886. ***D. p. J.***, 1887 **263** 514) derart, dafs sich bald die eine, bald die andere Abtheilung mit den Gasen füllt und dann durch das Spiel des Wechselrades in der von Neuem gefüllten die Gase so lange in Ruhe gesetzt werden, bis in der Nebenkammer sich wieder frische Gase angesammelt haben.

Friedrich Krupp in Essen hat die Abbaumethode auf dem Eisenbergwerk Friedrich Wilhelm bei Herdorf und den Schachtverschlufs auf der Grube Louise bei Uckerrath (Bergrevier Wied) veranschaulicht. Auf Grube Friedrich Wilhelm wurde in der 164^{m} Sohle an Stelle des einfachen Firstenbaues Seitenfirstenbau eingeführt, bei welchem das Hereinbrechen gröfserer Massen verhindert wird. Die Schachtfallthür auf Grube Louise verschliefst in jeder Lage und zu jeder Zeit beide Schachttrumme vollständig, so dafs die Förderleute beim Auffahren und Abziehen der Wagen bei der Schachtförderung möglichst gesichert sind.

Ein normalspuriger Schlackenwagen mit Umkippkrahn ist von der

Gutehoffnungshütte in Oberhausen in $^1/_8$ natürlicher Gröfse ausgestellt. Der Wagen ist zur Aufnahme von zwei gufseisernen Hauben bestimmt, in welche die flüssige Schlacke direkt vom Hochofen aus einfliefst. Nachdem der Wagen mit den beiden Schlackenhauben vor den Schlackenlauf des Hochofens gefahren ist und der aus zwei Platten bestehende eiserne Belag des Wagens, soweit die Schlacke in den Hauben mit demselben in Berührung kommt, durch Einwerfen einer etwa 100^{mm} dicken Aschenschicht geschützt ist, werden beide Hauben nach einander mit Schlacke gefüllt und nach einigem Erkalten auf die Halde gefahren, worauf mittels eines Krahnes die Haube abgehoben wird, so dafs der Schlackenklotz bei dem Aufkanten der Belagsplatten abgleiten kann.

Bei Cupolöfen fliegt aus den offenen Ofenschächten glühende Koksasche u. s. w. beim Betriebe heraus, wodurch Feuer entstehen und Arbeiter verletzt werden können. Der *Schalker Gruben- und Hüttenverein* wölbt daher, wie an seinem Modell veranschaulicht, die obere Oeffnung des Ofenschachtes zu, so dafs die Gase gezwungen werden, durch viele kleine seitliche Oeffnungen in eine umgelegte Kammer zu treten, welche über dem Gewölbe die Austrittsöffnung für die Gase hat. Der Auswurf bleibt in der Kammer liegen und kann durch Bodenklappen entfernt werden.

Die von *Fr. W. Lürmann* in Osnabrück construirte, auf der Aplerbecker Hütte in Anwendung genommene und von dieser ausgestellte Explosionskappe für Hochofengasleitungen besteht aus einer auf das Gasrohr genieteten gufseisernen Verschlufsrinne und einem gebördelten schmiedeisernen Ventilteller, dessen Spindel in Bügeln geführt wird.

Carl v. Born in Dortmund stellt einen Gichtaufzug für Hochöfen aus, welcher oben und unten mit Verschlüssen versehen ist.

Die vom *Hoerder Verein* ausgestellte Hochofen-Blaseform ist in ihrem Ganzen eine Schutzvorrichtung.

Sie besteht aus dem Formkasten mit Formlager, der Form und dem Berieselungsrohr.

Kasten sowohl wie Form sind aus Flufseisen geschmiedet bezieh. geschweifst.

Die Anordnung und der Querschnitt der Form gestatten die bequeme Beobachtung derselben bis zur Rüsselwand; jede Verletzung der Blaseform mufs sofort bemerkt werden.

Die Kühlung erfolgt lediglich durch Berieselung bezieh. Bespritzung der Wandungen, wozu jedes Wasser tauglich ist; sie ist um so wirksamer, da Verdunstung und Verdampfung möglich ist.

Das Eindringen von Kühlwasser in den Hochofen ist ausgeschlossen, daher sind die Arbeiter vor den damit verbundenen Explosionsgefahren geschützt.

Auf dem *Krupp*'schen Eisensteinsbergwerke Weidenstamm bei Braun-

fels ist der veranschaulichte Drahtseilbahnwagen mit Selbstentladung für Holzstämme in Anwendung.

Eine Einrichtung zur Sicherung der Arbeiter im Schachtabteufen während der Förderung ist von der Firma *Friedr. Krupp* in Essen ausgestellt und auf Grube Werner bei Bendorf in Betrieb.

Es sind die der Sicherheit der Arbeiter im Abteufen Gefahr bietenden Fördertrumme durch Faschinen vollständig abgedeckt, wodurch eine elastische Sicherheitsbühne gebildet ist, welche kein sich etwa lösender Korb, noch weniger ein Gesteinsstück durchschlagen kann.

Der Fahrtrumm des Schachtes ist zur Förderung und Wasserhaltung aus dem Abteufen eingerichtet, die Fahrung dagegen theilweise in den Pumpentrumm verlegt.

Soll aus dem Abteufen gefördert werden, so wird das Abteufförderseil unter dem Förderkorb eingehängt, worauf die Fördermaschine den Abteufförderkasten heraufzieht. Sobald dieser Kasten durch die Klappen auf dem Füllort der tiefsten Sohle hindurch gegangen ist, fallen letztere sofort von selbst zu und der Arbeiter hat nur nöthig, durch einen Stofs gegen die am Boden des Förderkastens vorstehende Klinke den beweglichen Boden zu öffnen, worauf der Inhalt des Kastens in den daneben stehenden Förderwagen rollt. Beim Niedergehen des Kastens durch die Klappen wird, nachdem derselbe von der Maschine angezogen ist, die vordere Klappe direkt mit der Hand, die hintere durch einen Kettenzug geöffnet, welcher im Modell weggelassen ist.

Beim weiteren Fortschreiten des Abteufens wird die im Pumpentrumm eingebaute Fahrung in einen Fördertrumm übergeführt, so dafs der Pumpentrumm zum späteren Einbauen der Druckpumpe frei bleibt.

Die Hammerschmiede in den Puddelwerken tragen zum Schutz gegen die aus den Luppen hervorspritzende Schlacke Drahtmasken, Schurzfelle und Ledergamaschen, während die Arbeiter, welche in mit glühender Flugasche belegten Gas- und Feuerkanälen zu thun haben, angenäfste Holzschuhe und Asbestgamaschen tragen, sowie mit einem Apparat zum Ansaugen und Ausblasen von Luft versehen sind. Beides ist veranschaulicht (*Krupp*, *Phoenix* in Laar bei Ruhrort).

Schmelzer oder Giefser tragen, um durch umherspritzende flüssige Metalltropfen nicht verletzt zu werden, Schutzbrille, Asbestschürze, Handsäcke aus Asbest und Lederstulpen über den Holzschuhen, wie dies die *Union* an einer ausgestellten Figur sichtbar gemacht hat. Wie nothwendig Schutzbrillen beim Behauen von Stahlblöcken sind, das beweist eine von *Fr. Krupp* ausgestellte Sammlung von gebrauchten Schutzbrillen.

Der *Bochumer Verein* hat auch eine mit Athmungsapparat versehene Figur eines Feuermannes ausgestellt.

Bei dem vom *Aachener Hütten-Actienverein* ausgestellten Modell eines Drahtwalzwerks, bestehend aus Walzenzugmaschine mit Zubehör, Vor-

gelege mit Vorwalze, Vorgelege mit Fertigwalze und Drahthaspel, sind die bewegten Theile der Walzenzugmaschine mit Schutzvorrichtungen versehen. Um das Schwungrad und um die verschiedenen Vorgelege sind Geländer angebracht. Der sehr breite Betriebsriemen oder die Betriebsseile sind durch starke Holzgerüste nach den Arbeitsräumen hin geschützt.

Der gesammte Maschinenraum ist eingefriedigt.

An der Walzenstrafse selbst sind an allen Kuppelungen und Kammwalzen, sowie an den Endzapfen der Walzenstrafse Schutzkasten und Schutzgitter angebracht, damit der Arbeiter ohne Gefahr arbeiten kann.

Der Raum vor und hinter der Walzenstrafse ist durch Schutzwände in verschiedene Drahtlaufbahnen getrennt. Diese Schutzwände verhindern das Herumschlagen der Enden des mit grofser Geschwindigkeit durch die Walzen laufenden Drahtes. Einen weiteren Schutz für den Arbeiter bilden Schutzpfähle, hinter welchen der Arbeiter während der Arbeit steht und welche denselben bei etwaigen Verschlingungen des Drahtes schützen.

Diese Schutzpfähle dienen dazu, den Draht beim Aufwickeln zu führen.

Hinter der Walze sind selbsthätige Führungen, welche es ermöglichen, das an sich gefährliche Einstecken des Drahtes in die zunächst folgende Walze ohne Zuhilfenahme von Arbeitern zu bewirken.

Ein von der Gutehoffnungshütte in Oberhausen dargestellter Waggonkipper bewirkt die Ueberführung von Kohlen, Erzen u. s. w. aus den Waggons zu Schiffe oder einem anderen tiefer gelegenen Abladeorte selbsthätig, nur durch die alleinige Benutzung des Eigengewichts der Entlademasse als Betriebskraft.

Funcke und Elbers in Hagen stellen einen Luppenhammer aus ($^1{}_{15}$ natürlicher Gröfse), welcher mit Schutzblechen umgeben ist, die den Zweck haben, die bei dem Zängen der Luppen umherspritzenden Eisenschlacken aufzufangen.

Bei dem von den *Rheinischen Stahlwerken* in Ruhrort ausgestellten Modell einer gewöhnlichen Warmsäge ist das Sägeblatt mit einer Schutzvorrichtung versehen.

Das Sägeblatt ist beim Leerlaufe der Säge vollständig bedeckt, so dafs ein Erfafstwerden ausgeschlossen ist. Soll geschnitten werden, so schiebt der Maschinist, wie er dies in allen Fällen thun mufs, das Sägenpendel vor. Selbsthätig in der an dem Modell gezeigten Weise hebt sich alsdann der untere bewegliche Theil der Schutzkappe und der Schnitt wird frei. Beim Zurückziehen des Sägenpendels gleitet der bewegliche Theil der Kappe wieder herunter und bedeckt das Sägeblatt.

Bei dem vom *Bochumer Verein* in Bochum ausgestellten „Hydraulischen Material-Aufzug“ sind an den beiden Oeffnungen Schutzgitter angebracht, welche den Verschlufs in eigenthümlicher Weise bewirken.

An dem Ausleger des vom Stahlwerke *Phoenix* in Laar bei Ruhrort ausgestellten Giefskrahnes ist ein Stempel angeordnet, der durch Aufsitzen auf einem Mauerkranz bei plötzlich eintretendem Rohrbruch in der Druckleitung oder sonstigem plötzlichen Weichen des Druckes in der Leitung, beim Giefsen das Aufsetzen der Giefspfanne auf die Coquillen und das hierdurch bedingte Umschlagen der Pfanne dadurch verhindert, dafs durch die Höhe des Stempels der Pfanne nur gestattet wird, bis auf etwa 150^{mm} über den höchsten Punkt der Coquillen zu sinken.

Ein Aufsetzen und Umschlagen der Giefspfanne während des Gusses ist dadurch ausgeschlossen.

Während der Aufnahme der Charge aus dem Converter in die Giefspfanne, wobei der Giefskrahn den tiefsten Stand einnehmen mufs, tritt der Stempel auf der dem Coquillenstande entgegengesetzten Seite in eine Aussparung des oben erwähnten Mauerkranzes.

Der *Bochumer Verein* in Bochum stellt einen Converter-Kamin aus. Bei demselben soll vermieden werden, dafs während des Blasens etwa aus dem Kamin fliegende glühende Massen sich an demselben ansetzen.

Zu diesem Zwecke sind an beiden Seiten des eisernen Kamins 4 Rohre angebracht, welche in verschiedener Höhe Wasser gegen die Rückwand des Kamins spritzen. In dem oberen Theile des Kamins liegt ein dem Umfange desselben entsprechend gekrümmtes Rohr, aus welchem durch eine grofse Anzahl kleiner Oeffnungen ebenfalls Wasser gegen die Kaminwand spritzt. Auf diese Weise wird dieselbe derart benetzt, dafs sich die glühenden Massen nicht mehr an der Kaminwand ansetzen, sondern in granulirtem Zustande zu Boden fallen. In der Rückwand des Kamins befindet sich direkt über dem Boden eine Oeffnung, durch welche das Wasser, sowie ein grofser Theil der granulirten Kaminansätze in eine Rinne und aus dieser in zwei neben dem Kamin stehende Sammelbehälter fliefst.

Sollten sich trotzdem Ansätze in dem Kamin gebildet haben, so lassen sich dieselben leicht und gefahrlos entfernen. Zu diesem Zwecke ist an dem oberen Ende des Kamins eine Bühne angebracht, auf welcher ein Krahn steht, der über die ganze Oeffnung des Kamins hinweggedreht werden kann. Mittels dieses Krahnes wird ein Fahrkorb durch die für diesen Zweck vorhandene Thür in den Kamin hineingelassen, in welchen ein Mann steigt und, indem der Korb langsam sinkt, gefahrlos von oben nach unten den Kamin an allen Theilen von den Ansätzen reinigt.

Um im Inneren des Kamins eine möglichst glatte Oberfläche zu haben, wodurch das Ansetzen der glühenden Massen erschwert wird, sind die Nieten sämmtlich versenkt, auch greifen die Bleche nicht über einander, sondern stofsen an einander und sind von aufsen mit Laschen verbunden.

Das vom *Aachener Hütten-Actien-Verein* ausgestellte Modell eines

Converter-Kamins besteht aus dem eigentlichen Converter-Kamin, einem Converter mit Zubehör und verschiedenen Bühnen.

Der Converter-Kamin soll verhüten, dafs der beim Blasen aus dem Converter fliegende glühende Auswurf in den von Arbeitern zu passirenden Raum gelangen und dort Verletzungen verursachen kann. Der Kamin ist etwas entfernt vom Converter-Mund aufgestellt, so dafs sich der Auswurf beim Fliegen durch die Luft abkühlt und nicht mehr zu grofsen Stücken an der Kaminwand zusammenschweifsen kann. Sollten sich dennoch Ansätze im Kamin bilden, so können dieselben von aufsen mit langen Stangen abgestofsen werden. Der sich auf dem Kaminboden ansammelnde Auswurf ist ohne Gefahr zu beseitigen.

Ueber den Kaminwänden ist in einigem Abstande eine dachbildende Wand von U-Eisen angebracht, welche durch die Zwischenräume zwischen dieser und den senkrechten Wänden den Gasen freien Durchgang läfst, jedoch verhindert, dafs grofse Stücke des glühenden Auswurfs auf weite Entfernungen weggeschleudert werden können.

Die Zahnräder und Zahnstangen, welche zur Bewegung des Converters dienen, sind mit Schutzkasten umgeben und die verschiedenen Bühnen mit Schutzgeländern.

Nach einem vom *Phoenix* in Laar bei Ruhrort ausgestellten Modell wird behufs Vermeidung einer Beschädigung des Maschinenpersonals durch umherspritzende Schlacke zwischen Maschine und Schlackenwagen eine lange Kuppelstange angeordnet, welche den Verkehr der Maschine mit Wagen in den kleinsten Curven gestatten soll.

Interessant ist ein vom *Bochumer Verein* in Bochum ausgestellter Wagen mit Nothbremse.

Die Nothbremse besteht aus einem ungleicharmigen Hebel, dessen kürzerer, gabelförmiger Arm eine in der Gabel dreh- und verschiebbare Rolle und einen über derselben gelagerten Bremsklotz trägt, und dessen längerer Arm in einen vom Führerstande des Wagens bequem zu erfassenden Handgriff ausgebildet ist. Der Hebel ist drehbar auf einem fest mit dem Wagengestelle verbundenen Drehzapfen angeordnet.

Beim Aufheben des Hebelgriffs senkt sich die mit einer keilförmigen Rinne versehene Rolle auf die Schiene nieder und umgreift den Schienenkopf. Sobald durch leichtes Emporziehen des Hebelgriffs die nöthige Reibung zwischen Schiene und Rolle hervorgebracht ist, stellt sich der Hebel in Folge seiner eigenthümlichen Anordnung selbsthätig auf; die hinteren Wagenräder werden dabei etwas von der Schiene abgehoben und dadurch entlastet, und ein grofser Theil des Wagengewichtes ruht nun auf der Rolle, welche sich in Folge der durch die keilartige Einklemmung des Schienenkopfes hervorgebrachten starken Reibung dreht und dabei mit dem ganzen ihr mitgetheilten Druck gegen den über ihr gelagerten Bremsklotz reibt, wodurch eine starke Bremswirkung erzielt wird.

Auch wenn die Rolle durch Schmutz oder sonstige Einflüsse verhindert wird, sich zu drehen, sondern nur schleift, so wird die Bremskraft des Apparats doch nur unbedeutend verringert.

Das Auslösen der Nothbremse geschieht durch Niederdrücken oder Niedertreten des Hebelgriffs.

Ein Modell, welches das Schienenwalzwerk der Firma ***Fried. Krupp*** in Essen darstellt, zeigt 3 Paar Walzenständer mit den Walzen für Herstellung von Stahlschienen, die zugehörigen Kammwalzen, ferner die Hebezeuge zu beiden Seiten der Walzenstrafse, die Rollbahn mit Antrieb für Bewegung der fertig gewalzten Schiene und die Kreissäge, durch welche die Schiene in einzelne Abschnitte von richtiger Länge getheilt wird.

Alle beweglichen Theile sind mit Schutzvorrichtungen, wie das Modell zeigt, umgeben. Besondere Schutzvorrichtungen bestehen in dem Abschlusse des Durchganges zwischen der Rollbahn und den Fertigwalzen, sowie in dem Abschlusse der Kreissäge während des Schnittes mittels einer beweglichen Kappe.

Durch die erstere Vorrichtung wird die Einstichöffnung für die Fertigkaliber so lange verschlossen gehalten, als der Durchgang zwischen Fertigwalzen und Rollbahn offen steht. Die Einstichöffnung kann nur dadurch freigelegt werden, dafs die Blechklappe am Walzenständer niedergelegt und damit der Durchgang abgeschlossen wird.

Die Schutzkappe an der Kreissäge wird gleichzeitig mit dem Hebel heruntergelassen, welcher die Schiene beim Abschneiden festhält. Dadurch wird ein vollständiger Abschlufs der Arbeitsstelle und Schutz gegen die umhersprühenden Eisentheilchen erzielt. Beim Loslassen der Eisenbahnschiene und Zurückziehen des Befestigungshebels geht auch die Schutzkappe wieder in die Höhe.

Die von der Firma ***Krupp*** in Essen im Modell ausgestellte ***Trüpel***'sche Fangvorrichtung (D. R. P. Nr. 36088 und Nr. 39027) hat sich auf dem Eisensteinbergwerk ***Vierwind*** bei Bendorf gut bewährt.

Dieselbe unterscheidet sich von anderen Fangvorrichtungen dadurch, dafs beim Seilbruche durch die Fangklauen der Fördergestelle nicht die starre Spurleitung, sondern elastisch aufgehängte und über Rollen geleitete, daher nachgebende Fangseile erfafst werden und das fallende Gestell durch Anheben von Gegengewichten und die Einwirkung von Bremsen auf die Fangseilrollenachsen mit allmählich abnehmender Geschwindigkeit auf einer gröfseren Fallstrecke ohne Stofs zur Ruhe kommt.

Die Fördergestelle können durch Herabdrücken der Hebel an den Seilauslösungen von den Förderseilen getrennt werden; durch Anziehen oder Lösen der Flügelmutter an den Bremsbändern kann dem fallenden Gestelle jede gewünschte Fallhöhe gegeben werden.

Diese Fangvorrichtung ist durch die „automatische Bremse" wesentlich noch verbessert worden. Es war aber des kleinen Mafsstabs wegen

nicht gut möglich, dieselbe an dem Modell anzubringen. Das dem Hauptmodell beigefügte Modell eines Fangseilrahmens mit angebrachtem automatischem Bremsapparat zeigt jedoch die Einrichtung dieser Bremse, wie dieselbe ausgeführt worden ist und sich bei den angestellten Versuchen bewährt hat.

Die Vortheile dieser Bremseinrichtung bestehen wesentlich darin, dafs

1) beim Ergreifen der Fangseile eine Reibung der Bremsscheiben im ersten Augenblicke nicht zu überwinden ist, indem die Bremsbänder so gestellt sind, dafs deren Reibung bei Beginn der Drehung der Scheiben gleich Null ist, wodurch jeder Stofs vermieden und die Beanspruchung der Seile bedeutend herabgemindert wird, und

2) darin, dafs die Bremsen um so kräftiger wirken, je gröfser die Fallhöhe ist, und dafs der Apparat die Fallhöhe je nach der Belastung und der Geschwindigkeit des Fördergestells automatisch regulirt.

Die ganze Fangvorrichtung besteht nur aus dem Rahmen zur Aufnahme der Fangseilrollen und der Bremsscheiben, welcher leicht überall unterhalb der Seilscheiben elastisch aufgehängt werden kann; ferner dem Fangseil ohne Ende, welches in zwei Doppelsträngen in die beiden Fördertrumme bis in den Schachtsumpf unterhalb der tiefsten Fördersohle herabreicht, und den beiden in die herabreichenden Enden des Fangseiles eingehängten losen Rollen mit den Gegengewichten. Aufserdem müssen die Fördergestelle mit Seilfanghülsen versehen sein, deren excentrische Scheiben beim Seilbruche durch Federkraft bewegt werden.

Bei Etablirung einer neuen, tieferen Sohle wird das Fangseil durch Zwischenfügung eines passenden Seilstückes verlängert. Dies kann geschehen, indem man das Seilstück durch Einspleifsen mit dem Fangseile verbindet, oder durch Anwendung dünner, conisch anlaufender Seilhülsenverbindungen, wie solche bei Drahtseilbahnen in Anwendung sind.

Bei den auf Grube *Vierwindt* angestellten Versuchen kam das Fördergestell auf einer Strecke von 6 bis 9^{m} mit allmählich abnehmender Geschwindigkeit ohne Stofs zur Ruhe.

Die Schachttiefe betrug dort 177^{m} und das Gewicht des Fördergestelles mit aufgehobenem leeren Wagen 1300^{k}.

Das Fangseil ist ein verzinktes Eisenseil von 22^{mm} Durchmesser und besteht aus 6 Litzen mit 12 Drähten und einer Hanfseele. Die Drahtstärke beträgt 1^{mm},7. Die Gegengewichte sind je 550^{k} schwer.

Der *Bochumer Verein* und die *Dortmunder Union* stellen je ein Modell von *Thomas*-Schlackenmühlen aus. Beide benutzen Kollergänge. Der Arbeitsgang bei der vom *Bochumer Verein* ausgestellten Mühle ist folgender: Aus dem Kollergange gelangt das Gemahlene durch eine Oeffnung im Mahlbette auf einen Rost, das darauf zurückbleibende Grobe in einen Sammelkasten, aus welchem dasselbe, nachdem das Eisen durch Elektromagnete ausgezogen ist, von Zeit zu Zeit wieder nach dem Kollergange zurückgebracht wird. Das durch den Rost gefallene feine Mehl

gelangt zunächst in eine Transportschnecke und aus dieser in ein Becherwerk, welches den Inhalt auf ein Sieb bringt. Das auf diesem zurückbleibende Siebgrobe gelangt in einen elektromagnetischen Scheideapparat, das feine Mahlgut hingegen auf ein zweites Sieb, wo sich wieder Körner und Mehl sondern. Erstere werden wiederholt in den Kollergang zurücktransportirt, während das Mehl noch weiter gesiebt wird. Sämmtliche Kollergänge sind mit Blechmänteln umgeben, welche derartig angebracht sind, dafs sie bei nothwendigen Reparaturen leicht und stückweise entfernt werden können. Diese Blechmäntel münden nach oben trichterförmig in ein Rohr, welches den Staub nach Röhrenapparaten führt. Neben dem ersten Kollergange befindet sich noch ein abgekleideter Raum für die rohe Schlacke, welcher ebenfalls mit einem Staubabzugsrohre versehen ist und welcher den bei dem Abschaufeln der Schlacke entstehenden Staub nach dem entsprechenden Röhrenapparate führt.

Die Röhrenapparate bestehen aus einem System von Röhren, durch welche der Staub, langsam und allmählich steigend, hindurchzieht, wodurch demselben Gelegenheit gegeben wird, sich abzulagern. Die Enden der Röhren sind mit Kapseln verschlossen, nach deren Wegnahme die Reinigung der Röhren — was wöchentlich einmal geschieht — leicht zu bewerkstelligen ist. Das oberste Rohr eines jeden Apparates mündet in den neben der Mühle stehenden Kamin.

Für die Sieberei und die elektromagnetischen Scheideapparate ist ein gröfserer gemeinschaftlicher Staubsammelapparat vorhanden. Derselbe besteht aus einem hölzernen Kasten von etwa 3^m Länge, 4^m Breite und 2^m Höhe, welcher in der Breite in 2 Räume und in der Länge in 4 Räume getheilt ist. Letztere 4 Räume sind durch herausziehbare Bretter wieder in je 6 Abtheilungen getheilt. Es soll also möglichst vermieden werden, dafs der ätzkalkhaltige, den Lungen sehr gefährliche Schlackenstaub von den Arbeitern eingeathmet wird. Die Production dieser Mühle beträgt in 24 Stunden 600 Centner Mehl.

Bei der von der *Union* ausgestellten *Thomas*-Schlackenmühle sind zunächst alle Apparate, welche Staub erzeugen, mit Blech, Holz oder Segeltuch in einer solchen Weise möglichst dicht eingekleidet, dafs hierdurch die gefahrlose Wartung und Bedienung der Apparate nicht behindert wird. Die eingekleideten Apparate sind dann sämmtlich durch Lutten mit einem kräftig wirkenden Exhaustor verbunden, welcher die mit Staub geschwängerte Luft in einen Filterthurm drückt.

In Folge dieser continuirlichen Absaugung der staubigen Luft von den eingekleideten Apparaten findet ein stetiges Nachströmen reiner Luft von aufsen in die Arbeitsräume statt und ist es hierdurch bei zweckentsprechender Einrichtung möglich geworden, die Arbeitsräume in der Mühle fast vollständig staubfrei zu erhalten, so dafs noch kein Arbeiter in Folge Einathmung staubiger Luft krank geworden ist.

Der Filterthurm besteht aus den unteren Staubkammern und den sich nach oben an letztere anschliefsenden sackförmigen Filtern, durch welche die vom Staube gereinigte Luft entweicht. Der im Inneren der Filter zurückbleibende Staub fällt in die Staubkammern und wird aus diesen durch die an denselben befindlichen Trichter und Mundstücke in Säcke abgezogen. Um die Filter ohne Betriebsstörung reinigen zu können, was durch eine mechanische Einrichtung von aufsen erfolgt, ist der Thurm durch eine senkrechte Wand in zwei Abtheilungen getheilt, welche durch Schieber von dem Exhaustor abgesperrt werden können.

Von den von der genannten Berufsgenossenschaft ausgestellten Gegenständen seien schliefslich noch die von *Friedr. Krupp* in Essen ausgestellten Meifsel mit Spanfängern, dessen Feuerlöschvorrichtung in Thürmen und dessen Eisradbremse für Feuerwehrfuhrwerke erwähnt.

10) *Sonstige Aussteller*:

Zum Mahlen der *Thomas*-Schlacken werden auf einigen Werken bereits Kugelmühlen benutzt und wahrscheinlich in sanitärer Beziehung mit besserem Erfolge als die beschriebenen *Thomas*-Schlackenmühlen. Ausgestellt sind die Kugelmühlen von *Jenisch*, *Sachsenberg*, *Gruson* und *Körner und Schulte* in Leipzig.

Die von *Herm. Löhnert* in Bromberg ausgestellte *Jenisch*'sche Kugelfallmühle besitzt einen aus sägezahnartig gegen einander gestellten Gufsstahlplatten gebildeten Mantel *m*. Die Kugeln müssen daher bei der Drehung von Stufe zu Stufe fallen. Ein grobes Sieb *g* schliefst den Abstand zwischen den genannten Stufen. Die Stufenplatten sind nur zur Hälfte gelocht und zwar dort, wo die Kugeln nicht direkt aufschlagen, so dafs die Löcher nicht zugeschlagen werden können. Unter den Stufen liegt je ein Schutzsieb *s*, um welches herum das Feinsieb *f* angeordnet ist. Wird die Trommel in Drehung versetzt, so gelangen diejenigen Körner, welche

Fig. 1.

durch *f* nicht durchfallen können, wieder in den Kugelraum zurück. Der Einwurf *e* der Mühle befindet sich in einem Hohlzapfen, der Auslauf *h* an dem Trichter des die Trommel umgebenden Gehäuses. Hier wird das durch die Siebe *f* gefallene Mahlgut gesammelt und aus der Mühle entfernt.

Die von ***Gebrüder Sachsenberg*** nach dem Patente Nr. 795 (***D. p. J.***, 1876 221 419) gebaute Mühle (vgl. auch Ausstellung der ***Mansfelder Gesellschaft***) ist von einem staubdichten Mantel umschlossen. Ueber der Einfüll- und Austragstelle befindet sich je ein Trichterrohr, welches mit einem Exhaustor in Verbindung gesetzt ist.

Bei der vom ***Grusonwerk*** ausgestellten Mühle (D. R. P. Nr. 47477), welche im Wesentlichen sich an die ***Sachsenberg***'sche Construction anschliefst, erhalten die beiden Nabenspeichen *n* die Form von breiten Schraubenflügeln, welche bei der Umdrehung das Mahlgut in das Innere der Mühle führen. Gleichzeitig aber verhindern diese Schraubenflügel die Kugeln, aus der Trommel herauszuspringen, indem sie dieselben stets wieder zurückwerfen, wenn sie in den Schraubengang gerathen.

Fig. 2.

Die nach dem Patente Nr. 22838 gebaute Mühle (***Körner und Schulte*** in Leipzig) hat lose gelagerte Hartgufswalzen. Das gemahlene Material verläfst durch seitliche Kegelsiebe den Zerkleinerungsraum.

Die Rheinisch-Westfälische Roburitgesellschaft ***Korfmann und Franke*** in Witten a. d. Ruhr stellt Roburitpatronen (D. R. P. Nr. 39511 und Nr. 43866) und Sicherheitszünder für Zündschnüre (D. R. P. Nr. 43117) aus.

Elektrische Zünder und Zündmaschinen sind von ***A. Bornhardt*** in Braunschweig ausgestellt (vgl. Ausstellung der ***Bergwerksdirektion Saarbrücken***).

Eine äufserst interessante, direkt wirkende Wassersäulenmaschine mit selbstregulirender Kolbensteuerung zum Betriebe von Fahrkünsten hat ***C. Kley*** in Bonn in einem betriebsfähigen Modell, Beschreibung und

Zeichnung ausgestellt (nach *Stahl und Eisen*, 1889 S. 479). Bei derselben lassen sich sowohl die Länge der Pausen zwischen den einzelnen Hüben, als die Zeit zum Uebertritt des Bergmanns von einem Tritt zum anderen, die Dauer des Hubes bezieh. die Zahl und Geschwindigkeit der Hübe und die Länge des Hubes genau regeln. Aufserdem hat die Maschine noch den Vortheil, dafs der Uebergang von der Ruhe zur Bewegung nur langsam und sanft vor sich geht.

Fig. 3.

Wie Fig. 3 erkennen läfst, hat die Maschine einen U-Cylinder *a* mit zwei eine bestimmte Flüssigkeitsmenge zwischen sich einschliefsenden Kolben *b c*, an deren Kolbenstangen mittels Querhäupter die beiden Fahrgestänge *d* befestigt sind. Zur Bewegung der Kolben *b c* wird Druckwasser abwechselnd über dieselben geleitet und davon abgeleitet. Dies wird durch eine Kolbensteuerung *e* bewirkt, welche durch *f* das Druckwasser erhält und bei *g h* mit dem Abflusse in Verbindung steht.

Auf die Bewegung dieser Steuerkolben wirken zwei Kräfte ein, und zwar 1) die Zahnstange *i*, welche durch ein Zahnstangengetriebe *k* von dem Kolben *b* aus getrieben, und 2) die Wasserdruckmaschine *l*, deren Kolbensteuerung *m* von auf dem linken Gestänge *d* befestigten Knaggen *n o* durch den Steuerhebel *p* beeinflufst wird. Auf den Arbeitsgang der Maschine, welcher in Folge der doppelten Bewegung der Hauptsteuerung *e* etwas verwickelt ist, kann hier nicht näher eingegangen werden. Die Maschine ist für den Davidschacht der Himmelfahrtgrube zu Freiberg i. S. mit einer Teufe von 570^{m} entworfen und wird zur Zeit von der Maschinenfabrik ***Paschke und Kaestner*** in Freiberg gebaut. Das Gefälle des Betriebswassers beträgt 42^{m}.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, dafs der in ***D. p. J.*** 1888 **269** 294 und 1889 **274** 164 bereits beschriebene ***Herbertz***'sche Cupolofen mit Dampfstrahl und der ***Pietzka***'sche Puddelofen auf der Ausstellung veranschaulicht sind, und dafs das ***Königl. Hüttenamt*** zu Friedrichshütte durch Zeichnungen seiner neuen Anlagen mit dem zur Condensation von Gichtgasen aus Bleischmelzöfen dienenden Condensationsthurm (***D. p. J.*** 1889 **272** 454) und durch die ***Rösing***'sche Bleipumpe, mittels welcher bekanntlich das mühselige und gesundheitsschädliche Auskellen des Bleis vermieden wird, vertreten ist. ***W. Koort.***

Die Personenaufzüge im Eiffelthurme.

Mit Abbildungen auf Tafel 20 und 21.

Die Hauptstockwerke des Eiffelthurmes befinden sich in Höhen von 57, 115 und 275m. Diese Stockwerke sind erreichbar mittels bequemer Treppen bis zum ersten Stock, mittels Wendeltreppen vom ersten zum zweiten Stockwerke, von diesem bis zur dritten Plattform sind blofs Hilfstreppen vorgesehen, welche dem besuchenden Publikum für gewöhnlich nicht zugänglich sind.

Aufserdem sind vorhanden zwei Gliederketten-Aufzüge, System ***Roux***, ***Combaluzier*** und ***Lepape***, davon je einer im Ost- und Westpfeiler, welche blofs bis zum ersten Stock (57m) führen, ferner zwei Seilaufzüge, System ***Otis***, im Süd- und Nordpfeiler bis zum zweiten Stockwerke (115m) reichend, mit zulässiger Aufenthaltstation im ersten Stocke, und endlich der Fahrstuhl ***Edoux***', welcher mittels Umsteigens, in der Hälfte der Förderhöhe, von der zweiten bis zur dritten Plattform (275m) führt (vgl. *Edoux* 1889 **273** * 251).

Sämmtliche Fahraufzüge werden mit Druckwasser betrieben, deren Sammelbehälter im zweiten und dritten Stockwerke entsprechend vertheilt sind. Wegen der bekannten Schräglage der Thurmpfeiler erhalten die vier Aufzüge von *Roux* und *Otis* ein geknicktes schrägstehendes Fahrgeleise, dessen Richtungen aus der Fig. 1 Taf. 20 ersichtlich sind.

Die eigentliche Länge der Fahrstrecke stellt sich auf

$$59 + 17 + 51{,}7 = 127^{m}{,}7,$$

wovon das Mittelstück nach einem Kreisbogen von 50m Halbmesser gekrümmt ist.

Der eigentliche Pfeilerausbau mit dem *Otis*-Aufzuge ist in Fig. 2 Taf. 20 dargestellt, während im Lageplan Fig. 3 Aufschlufs über die Maschinenanordnung gegeben ist.

Die Wagen sind je zwei über einander angeordnet (Fig. 4) und zwischen einem entsprechend verstrebten Rahmen eingebaut, welcher an den Querbalken die Laufräder trägt.

Am unteren Theile des Rahmengestelles ist die Aufhängung und die Fangvorrichtung für die sechs Tragseile angebracht, während an der Decke der Einsteigebrücke des unteren Wagens das Triebwerk für das Steuerseil sich befindet.

Mit jedem *Roux*'schen Aufzuge werden in einer Fahrt 100 Fahrgäste mit 1m Geschwindigkeit in das erste Stockwerk (57m) befördert, was bei 12 Fahrten in einer Stunde und mit beiden *Roux*'schen Aufzügen 2400 Personen ergibt. Mit jedem Aufzuge von *Otis* werden mit 2m Geschwindigkeit 50[1] Personen in das zweite Stockwerk (115m) gebracht, was bei 8 Fahrten in der Stunde 800 Personen ausmacht, die ferner mit dem *Edoux*'schen Fahrstuhle, welcher mit 0m,9 Geschwindigkeit läuft und 12 Fahrten in der Stunde macht, auch nach der dritten Plattform (275m) gehoben werden können.

Aufzug von Roux, Combaluzier und Lepape.

So weit es sich aus der in den *Annales industrielles*, 1889 Bd. 21 * S. 80, gegebenen Beschreibung entnehmen läfst, besteht dieser Fahrstuhl aus zwei endlosen, parallel über grofse Räder geführte Stangenketten, zwischen welchen der Doppelwagen eingehängt ist.

Diese aus geraden Gliedern von 45mm Stärke und 1m Länge (Fig. 5) zusammengesetzten Ketten sind mittels Gelenkbolzen verbunden, die an ihren äufseren Enden Lauf- oder Stützrollen tragen, welche zwischen je zwei in entsprechende Kettenröhren eingenietete Flachschienen *aa* und *bb* (Fig. 6) laufen, wodurch jede Ausknickung der Kettenglieder in den Gelenken vermieden wird.

An den seitlichen Schienenträgern (Fig. 6, Grundrifs des linken Trägers) ist das Wagengeleise *C*, das auf der ganzen Länge seitlich offene Kettenrohr *A* und das geschlossene Rohr *B* angeschraubt.

In jedem der beiden vorhandenen Rohre *A* läuft der den Doppelwagen

[1] In Wirklichkeit sollen blofs 40 bis 46 befördert werden.

tragende Kettentrumm, welcher über ein auf der ersten Plattform angeordnetes Sternrad von 3m,5 Durchmesser geleitet, durch das Rohr *B* nach abwärts geführt und an das Triebrad von 3m,9 Durchmesser gelegt wird, an dessen unterem Umfange er von Daumen bezieh. Zähnen erfafst und in das Rohr *A* gehoben wird.

Es werden daher im Aufhube des Wagens die ziehenden Kettenstücke in den geschlossenen Führungsröhren *B* nach abwärts laufen, während beim freien Niedergange der Wagenlast die unter demselben befindlichen Kettenglieder auf Druck beansprucht, die beiden unteren Triebräder in entgegengesetztem Sinne bethätigt und die Ketten in die beiden Röhren *B* gehoben werden.

Dadurch werden Fangvorrichtungen entbehrlich, da bei einem allenfalls eingetretenen Kettenrisse die unteren Kettenglieder als Stützen wirken.

Zwei an das Wagenrahmengestell angenietete, entsprechend geformte Kettenglieder stellen die Verbindung zwischen Wagen und Ketten her.

Die in Fig. 7, 8 und 9 dargestellte Kraftmaschinenanlage besteht aus zwei wagerechten Druckwassercylindern, deren Kolben 1050mm Durchmesser und 5050mm Hub haben.

Am Kopfende eines jeden Kolbens sind zwei Rollen von 1600mm Durchmesser gelagert, über welche je eine *Gall*'sche dreilaschige Gliederkette gespannt ist, deren festes Ende am Cylinderboden sitzt, während das andere freie Ende über das eigentliche Kettentriebrad von 600mm Durchmesser läuft.

Es laufen demnach in dieser Doppelanlage vier *Gall*'sche Ketten über vier Kettentriebräder welche auf einer gemeinschaftlichen Welle sitzen, an deren Enden die zwei grofsen Antriebräder von 3900mm Durchmesser aufgekeilt sind. Jedes dieser Antriebräder besitzt 12 Speichen, in deren Fortsetzung die Eingriffszähne für die Stangenkette (Fig. 5) angeordnet sind.

Das von einem Behälter des zweiten Stockwerkes (115m) gelieferte Betriebswasser wird mittels einer Leitung von 250mm Durchmesser den in Fig. 10 dargestellten Vertheilungsventilen zugeführt. Dieselben sind in einer besonderen Art mittels Doppelkolben und regelbaren Cylinderfedern entlastet, und werden mittels Kammscheiben oder Daumen durch ein von der Wagenplattform bethätigtes Seil gesteuert.

Beim freien Niedergange der Wagenlast werden, wie früher schon erwähnt, die grofsen Triebräder zurückgedreht, dadurch die *Gall*'schen Ketten zurückgewickelt, die Kolben zurückgeschoben, das Wasser ins Freie geprefst, wobei dasselbe gleichzeitig während des Ausflusses eine bremsende Wirkung ausübt.

Die Kraftverhältnisse dieses Aufzuges von *Roux* sind wie folgt zusammengestellt:

Wagengewicht leer	$R = 6400^k$
Gegengewicht am ziehenden Kettenstücke	$Q = 3000^k$
Uebergewicht	$P = 3400^k$

Neigung der Fahrbahn gegen die Wagerechte $a = 54.5^0$,

demnach Triebkraft in der Richtung längs der Fahrbahn:

$$T = R \,.\, sin\, a = 3400 \,.\, 0{,}815$$

$$T = 2770^k.$$

Diese Triebkraft genügt für den selbsthätigen Niedergang des leeren Wagens, ist also hinreichend, die vorhandenen Reibungen zu überwinden und die Wasserdruckkolben zurückzuschieben.

Bei einer Belastung des Wagens mit 100 Personen zu 70k entsteht ein Uebergewicht von

$$R + S = 3400 + 7000 = 10\,400^k$$

und ein Zugwiderstand in der Fahrbahnrichtung von

$$T_1 = 10\,400 \,.\, sin\, a = 8470^k$$

gleich der Tangentialkraft an beiden grofsen Triebrädern von $D = 3900^{mm}$ Durchmesser.

Da nun die Getriebe für die *Gall*'schen Ketten $D_1 = 600^{mm}$ Durchmesser haben, so ist die Zugkraft aller vier einfachen Ketten zusammen:

$$Z = T_1\,(D : D_1) = 8470\,(3900 : 600),$$

also $Z = 8470 . 6.5 = 55\,055^k$.
Demnach die Mindestkraft beider Treibkolben $K = 2\,Z =$ rund $100\,000^k$.

Der Durchmesser eines Treibkolbens ist $d = 105^{cm}$, seine Querschnittsfläche $f = 8659^{qc}$. Werden nun 15^m Wassersäule für die Leitungswiderstände in Abzug gebracht, so bleibt ein Gefälle von

$$H = 115 - 15 = 100^m$$

für die Kraftäufserung übrig, welches einem Ueberdrucke von

$$p = 10^k/_{qc}$$

entspricht.

Die Kraftwirkung der beiden Druckkolben stellt sich daher auf

$$K_1 = 2 . f . p = 2 . 8659 . 10 = 173\,180$$
$$K_1 = 173^t.$$

Hiernach erscheint ein Kraftüberschufs von

$$K_1 - K = 173 - 100 = 73^t$$

völlig hinreichend zur Ueberwindung sämmtlicher Widerstände beim Aufwärtsfahren.

Der Wasserverbrauch für einen Hub von $S = 5^m{,}05$ stellt sich beim Aufzuge von ***Roux*** für zwei Cylinderfüllungen auf

$$Q = 2 . 1000 . 0{,}8659 . 5{,}05 = 8745^k.$$

Die Leistung der Wasserkraft bei $H = 115^m$ Gefälle auf

$$A_0 = 8745 . 115 = 1\,005\,685^{mk}.$$

Die Arbeit der Nutzlast (100 Personen zu 70^k) $= 7000^k$ auf 57^m Höhe:

$$A = 7000 . 57 = 399\,000^{mk}.$$

Der Wirkungsgrad $u = \frac{A_0}{A} = (4 : 10) = 0.40.$

Wird das Uebergewicht des Wagens zugerechnet, so folgt eine Arbeit der Last $(7000 + 3400) = 10\,400^k$:

$$A_1 = 592\,800^{mk}$$

und ein Wirkungsgrad:

$$u_1 = 0{,}60.$$

Amerikanischer Seilaufzug von Otis.

Dieser in Fig. 2 und 3 in der Hauptanordnung zur Ansicht gebrachte Aufzug ist ein riesiger Flaschenzug mit umgekehrter Wirkung, d. h. mit potenzirter Kraft. Theoretisch entspricht daher der einfachen Last die zwölffache Kraft, in Wirklichkeit der zwölffache Weg der Last (des Wagens) dem einfachen Wege des Kraftkolbens.

Während die Fahrbahn die in Fig. 1 angegebenen Richtungen aufweist, erhält die Achse des Druckwassercylinders eine Neigung von $61^0\,20'$ gegen die Wagerechte. Die in New York hergestellten Cylinder (Fig. 11) bestehen je aus vier Theilen von 2.745^m (9′) Länge, die mit in Falzen eingelegten Ringen aus Hartpappe und Mennige abgedichtet sind. Jeder Aufzug besitzt einen Cylinder von 965^{mm} (83″) Durchmesser und $12\,423^{mm}$ (40′ $8^3/_4$″) Gesammtlänge bei 51^{mm} Wandstärke. Der Kraftkolben von 615^{mm} Höhe hat zwei Kolbenstangen von 108^{mm} Durchmesser, die vermöge zweier Führungssättel S (Fig. 12) aufserhalb und innerhalb des Cylinders gestützt werden. Die beiden Kolbenstangenstützen sind mittels einer 75^{mm} starken, durch den Cylinderdeckel geführten Rundstange im Abstande von 5300^{mm} verbunden.

An die beiden Kolbenstangen ist der Seilrollenwagen (Fig. 13 Taf. 21) angehängt, welcher auf den 40^m langen Doppelträger läuft. Da die Fahrbahnlänge $L = 127.7 \backsim 128^m$ beträgt, so ist der Weg dieses Wagens bezieh. der Kolbenhub $s = (L : 12) = 10^m.64$. Jede der sechs Seilrollen des Wagens von 1520^{mm} Durchmesser besitzt vier Rillen zur Aufnahme von vier Stahldrahtseilen von je 20^{mm} Stärke, welche vereint als eine Zugeinheit, als ein Kabel aufzufassen sind.

Es stehen den sechs Seilrollen des Wagens gleichermafsen sechs festgelagerte Seilrollen am Trägerende gegenüber, so dafs diese sammt dem Kabel und dem Kraftkolben einen gewaltigen Rollenzug von zwölffacher Last oder Kraftsteigerung bilden.

Die feststehenden Seiltrümme sind mittels eines Wagebalkens an das

obere Ende des Führungsträgers befestigt, wodurch eine gleichmäfsige Spannung der vier einzelnen Seile ermöglicht wird. Die nach dem zweiten Stockwerke des Thurmes laufenden vier Stahlseile werden aber paarweise getheilt über Leitrollen geführt, und den Personenwagen zwischen sich fassend am unteren Theile des Rahmengestelles in einem doppelten Federschlosse (Fig. 14) vereinigt. Hierbei sind auch noch zwei Stahldrahtseile von 23mm Stärke für den Gegengewichtskarren zu einem dritten Schlosse verbunden.

Diese drei Seilschlösser bilden aber in ihrer Wechselwirkung den thätigen Theil bezieh. die Auslösung einer an den beiden Schienengeleisen wirkenden Keilfangvorrichtung, deren Gesammtanordnung aus den Fig. 15 und 16 und deren Wirkungsweise aus Fig. 17 ersichtlich ist, und keiner weiteren eingehenden Beschreibung bedarf. Bemerkt sei nur, dafs an jeder Seite des Rahmengestelles und an dem Schienenkopfe Gleitbacken B und C angeprefst werden, indem durch Einschub des unteren ersten Hebelkeiles Reibung und hiermit Verzögerung der Bewegung des ersten Bügels E_1 eintritt, worauf die folgenden Gewichtbügel E_2 und E_3 durch die lebendige Kraft ihrer Masse auf die Keile D_1 und D_2 bezieh. auf die Bremsbacken B und C einwirken und den Stillstand des Wagenrahmens in wenigen Secunden herbeiführen.

Auch der Gegengewichtskarren (Fig. 18) ist mit einer gleichen Fangvorrichtung bei Seilbruch gegen Absturz gesichert.

Derselbe läuft auf einer besonderen Bahn unter dem Fahrgeleise des Personenwagens, und weil derselbe nach dem Grundsatze der beweglichen Rollen aufgehangen ist, so legt derselbe nur den halben Lauf des Hauptpersonenwagens zurück. Zwei seitliche 23mm starke Seile des Hauptwagens werden über Leitrollen am zweiten Stocke vereinigt über die Rolle des Gegengewichtkarrens (Fig. 18) geführt, deren feste Enden aber im zweiten Stockwerke Befestigung finden.

Die Ingangsetzung des Fahrstuhles wird durch zwei gesonderte Steuerkolbensysteme von der Fahrbühne aus mittels Steuerseile bewerkstelligt.

Am Cylinderboden (Fig. 11) ist der Hauptvertheiler (Fig. 19) mit dem Zuleitungsrohre vom Wasserbehälter des zweiten Stockwerkes (115m) und dem Ableitungsrohre nach den Dampfpumpen angebracht, während am Kopfstücke des grofsen Arbeitscylinders der eigentliche Steuerkolben für den Arbeitsgang (Fig. 20) angeordnet ist. Beide Theile sind durch ein Rohr von 225mm lichter Weite in Verbindung gesetzt. Die Wasservertheilung wird in folgender Weise durchgeführt:

Für den Aufhub der Fahrbühne, also für den Niedergang des grofsen Kraftkolbens wird der Steuerkolben a (Fig. 19) hochgestellt und dadurch Druckwasser nach dem Verbindungsrohre geleitet. Hierauf wird der Rohrkolben h (Fig. 20) gehoben und Wasser dem Cylinder oberhalb des Kolbens zugeführt, während das Wasser unter demselben durch f nach g (Fig. 19) entweicht.

Beim Niedergange der Fahrbühne wird der Kraftkolben durch die niederfahrende Last gehoben, es mufs daher ein Ueberströmen des Wassers von der Deckelseite nach der Bodenseite des Kraftcylinders ermöglicht werden, was bei abgeschlossenem Wasserablaufe durch g nur in der Tiefstellung von a, b und c entsteht, wobei alsdann beide Cylinderräume unter Druck stehen.

Für die Stillstände der Fahrbühne darf dagegen weder eine Ueberströmung stattfinden, noch Wasser zugeführt oder abgeleitet werden, was der Kolbenstellung (a, b, c) in Fig. 19 entspricht.

Da die unmittelbare Steuerung dieser Vertheilungskolben wegen der grofsen Kraftäufserungen ganz unthunlich wäre, so sind Wassersäulen-Hilfsmaschinen eingeschaltet, welche bequem durch kleine Kolbenschieber i (Fig. 19) in Gang zu setzen sind.

Der Steuerkolben i ist an einem Hebelwerke angelenkt, welches vermöge eines stehenden und über Laufrollen der Wagenplattform (Fig. 21) gewickelten Steuerseiles dadurch in Thätigkeit gesetzt wird, dafs eine gegensätzliche Bewegung bezieh. Verlängerung und Verkürzung der einzelnen beiden Steuerseiltrümme durch Verstellung der Leitrollen R_1 und R_2 mittels Zahnstangentriebwerkes Z und Handrad H erzielt wird.

Die Kraftverhältnisse beim Aufzuge von *Otis* sind wie folgt:

Bei 10840k Wagengewicht beträgt die Zugkraft in der Fahrrichtung	$P . \cos\alpha = 8850^k$
Der 25t schwere Gegengewichtskarren gleicht in derselben Richtung das Wagengewicht aus, mit	6650k
Verbleiben sonach	2200k
Dazu 40 Fahrgäste[2] (à 70k)	2850k
Widerstände und Zusatzkraft für den höheren und steileren Theil der Fahrbahn	2150k
Gesammtzug . . .	$Z = 7200^k$

und daraus die theoretische Kolbenkraft

$$(12\,Z) = 86\,400^k.$$

Der Wasserbehälter befindet sich in 120m Höhe; davon blofs 110m als nutzbares Gefälle angenommen, giebt $p = 11/^k{}_{qc}$.

Die Fläche des grofsen Arbeitskolbens beträgt bei $D = 96^{cm},5$ Durchmesser	$F = 7314^{qc}$
Davon ab zwei Kolbenstangen ($d = 10^{cm},8$) und $f = 91{,}6$, d. i.	$2f = 183^{qc}$
Verbleibt nutzbare Kolbenfläche . . bezieh. ($0^{qm},7131$)	$(F - 2f) = 7131^{qc}$

und es entsteht ein Gesammtdruck auf den Kolben

$$K = p\,(F - 2p) = 7131 \,.\, 11 \qquad = 78\,440^k$$

Dazu kommt noch das Gewicht des Seilrollenwagens und der Kolbentheile mit . .	$G = 15\,000^k$
So dafs eine Gesammtkraft	$(K + G) = 93\,440^k$

entsteht, welche einem Kraftüberschusse von

$$(K + G) - (12\,Z) = 93\,400 - 86\,400 = 7000^k$$

entspricht, der zur Ueberwindung der Widerstände zureicht.

Der Kolbenhub ist mit $s = 10^m,64$ angenommen, der Wasserverbrauch eines Hubes demnach:

$$Q = 1000 \,.\, (F - 2f) \,.\, s =$$
$$Q = 1000 \,.\, 0{,}7131 \,.\, 10{,}64 = 7587^k.$$

Die theoretische Leistung der Wasserkraft für das volle Gefälle von $H_0 = 120^m$:

$$A_0 = Q \,.\, H = 7587 \,.\, 120 = 910\,440^{mk}.$$

Die verrichtete Arbeit durch das Heben der Personenlast auf 115m Höhe:

$$A = 2850 \,.\, 115 = 327\,750^{mk}.$$

Demnach Wirkungsgrad dieses Aufzuges von *Otis*:

$$u = \frac{A}{A_0} = \frac{327\,750}{910\,440} = 0{,}36.$$

Wird dagegen das für den Niederhub des leeren Wagens erforderliche Uebergewicht von $(2200 : \cos\alpha) = 2700^k$ in Rechnung gebracht, so erhält man eine Arbeit von

$$A_1 = (2850 + 2700)\,115 = 638\,250^{mk},$$

was einen Wirkungsgrad

$$u_1 = \frac{A_1}{A_0} = \frac{638}{910} = 0{,}70$$

ergiebt. *Pregél.*

Ueber den Aufzug *Otis* im Eiffelthurme vergleiche:

Revue générale des machines-outils, 1889 Bd. 3 Nr. 6 * S. 43.
Industries, 1889 Bd. 7 * 601.
Engineering, 1889 Bd. 47 * S. 77.
The Engineer, 1889 Bd. 67 * S. 59.

[2] Ursprünglich sollten 50 Personen, angeblich werden neuerdings 46 Personen befördert.

Was sind spröde Körper? Wie kann man die Härte ziffermäfsig bestimmen?

Mit Abbildungen.

Unter dieser Ueberschrift veröffentlicht Herr Prof. ***Friedr. Kick*** im 3. Hefte der ***Technischen Blätter*** eine Abhandlung, welche mit Zustimmung der Betheiligten mit geringen, vom Autor besorgten Kürzungen nachstehend folgt:

Spröde Körper sind solche, welche eines hohen allseitigen Druckes bedürfen, um bildsam zu werden.

Die Härte läfst sich ziffermäfsig durch die Scherfestigkeit bestimmen oder messen, wenn jede Biegung und jeder Flufs der Materialtheilchen ausgeschlossen ist.

Diese beiden Sätze werden durch das Nachstehende begründet.

Schliefst man einen spröden Körper, z. B. Gyps, Speckstein, Steinsalz, Calcit in einen härteren, gleichfalls spröden aber schmelzbaren und diesen in einen noch härteren bildsamen Körper von genügender Wandstärke ein, z. B. Steinsalz in Schellack oder Schwefel und diese in Kupfer oder Eisen, so kann man diese spröden Körper in ihren Hüllen biegen oder gemeinsam mit diesen deformiren. Entfernt man dann die Hüllen durch Lösungsmittel, welche den eingeschlossenen Körper natürlich nicht angreifen dürfen, so erhält man ihn gebogen oder deformirt, als ob ein bildsamer Körper (Blei, Zinn, Kupfer u. s. w.) denselben Einwirkungen unterworfen gewesen wäre.

So bog ich prismatische Stücke krystallinischen Steinsalzes, Talk und Gyps (Marienglas) dadurch, dafs ich diese Stücke in eine Gasröhre mit Schellack einschmolz. Die Gasröhre war zuvörderst an einem Ende durch einen gut passenden Eisenspund verschlossen, dann wurde mit möglichster Sorgfalt, d. h. Vermeidung zu hoher zu Blasenbildung Veranlassung gebender Erhitzung, der Schellack eingeschmolzen und in diesen wurden die früher mit aufgelöstem Schellack überzogenen wohl getrockneten Versuchsstücke eingedrückt. Schliefslich wurde das Rohr mit geschmolzenem Schellack gefüllt und durch einen zweiten Eisenspund geschlossen.

Fig. 1.

Fig. 2.

Nach vollkommenem mehrstündigem Erkalten wurde das Gasrohr sammt

Füllung gebogen. Das gebogene Eisenrohr, durch Salpetersäure gelöst, liefs den Schellack sammt den durch ihn umhüllten Versuchskörpern als krummes festes Stück zurück. Nach Abspülen der anhaftenden Säure bezieh. des salpetersauren Eisenoxydes und Abtrocknen erfolgte die Auflösung des Schellacks (Goldlacks) in Alkohol, in welchem schliefslich die gebogenen Stücke Steinsalz, Talk u. s. w. zurückblieben.

Diese Materialien können in gleicher Weise in Kupferhülsen eingeschmolzen und mit diesen deformirt werden. Löthet man einen Kupferring (Fig. 1) weich auf ein Weifsblechscheibchen, stellt man ein Steinsalzspaltstück ein und umschmilzt es mit Schellack, bis der Hohlcylinder völlig gefüllt ist, wozu selbst die Temperatur von 100° C. ausreicht, so kann nach dem Erkalten unter der hydraulischen Presse die Formänderung zwischen Platten durchgeführt werden. Man erhält die bekannte Tonnenform und nach dem Entfernen des Schellacks durch Alkohol erhält man auch das tonnenförmig ausgebauchte Steinsalzstück als zusammenhängenden Körper (Fig. 2).

In ähnlicher Weise lassen sich natürliche Steinsalzkrystalle und Spaltkrystalle dieses Minerals deformiren, als ob sie bildsame Körper wären. Man kann Steinsalzwürfel sogar auf die Spitze stellen und zu einer rhomboederähnlichen Form bringen, man kann die Ecke des Hexaeders eindrücken, so dafs das ausweichende Material in Form kleiner Buckel die Seitenflächen wölbt; kurz man bringt in der an sich auch sehr spröden Schellackumhüllung, weil auch diese in dem noch härteren, zugleich aber zähen Kupfer steckt, dieses spröde Material schön zum Flusse.

Wendet man statt Schellack als erste Umhüllung Schwefel an, welcher sich weit leichter blasenfrei giefst, so erhält man gute Resultate mit noch gröfserer Sicherheit, ja es gelingt bei Anwendung dieses Materials, sogar Calcit zu biegen und durch Druck ohne Bruch zu deformiren.

Von besonderem Interesse ist, dafs Schwefel etwas weicher als Kalkspat ist. Dies brachte mich dazu, als erste Umhüllung des Steinsalzes ein sehr leicht schmelzbares, sehr gut giefsbares Material, das Stearin, zu wählen. Und siehe, die Formänderungen des Steinsalzes wurden mit der Stearinumhüllung noch weit sicherer, natürlich auch weit bequemer erreicht, als bei Benützung von Schellack. Zahlreiche Proben beweisen dies.

Fig. 3.

Es mufste also die Umhüllung nicht härter als das Umhüllte sein; daraus aber folgt naturgemäfs, dafs es der allseitig ausgeübte hinreichende Druck sein müsse, welcher den spröden Körper bildsam macht.

Schlagend konnte dies natürlich erst dann bewiesen werden, als es gelang, die Deformation in einer unter Druck stehenden Flüssigkeit, z. B. Oel, zu erzielen.

Nach einigen vergeblichen Versuchen gelang dies — zunächst bei Steinsalz — vollkommen.

Fig. 3 zeigt die von mir hierzu verwendete einfache Vorrichtung.

In den Körper *k* aus zähem Kupfer ist das Loch *l* und das kleine Kanälchen *x* gebohrt. In die Bohrung *l* wird das Steinsalzspaltstück *a* gestellt und die Bohrung mit Mineralöl gefüllt.

Der Stempel *s* aus Stahl hat etwas gröfseren Durchmesser als das Loch *l*, und beim Einpressen schliefst er dicht an das sich dehnende Kupfer. Anfänglich kann das Oel durch das Seitenröhrchen *x* austreten und wird

auch etwaige Luftbläschen mitnehmen; sowie aber der Stempel an x vorüberschreitet, prefst er das Oel, dieses besorgt jetzt die Erweiterung des Hohlraumes mit und da dies nur bei grofsem Drucke geschehen kann, so wird das Spaltstück a diesem Flüssigkeitsdrucke ausgesetzt sein, bevor der Stempel auf dasselbe einwirkt und während er einwirkt.

Das Versuchsobjekt hatte eine Höhe von $8^{mm},1$ und wurde auf $5^{mm},3$ zusammengedrückt, wobei es keine Risse erhielt, wohl aber an Durchsichtigkeit etwas einbüfste. Der Versuch war glänzend gelungen. Zur besseren Dichtung war unter den Stempel ein feines Lederscheibchen gelegt. Der Sechskant am oberen Ende des Stempels war zum Zwecke des Fassens angebracht, doch war das Ausziehen des Stempels trotzdem schwierig.

Je härter das spröde Material, eines um so höheren Flüssigkeitsdruckes wird es bedürfen, um die gleiche Erscheinung, wie hier bei dem Steinsalze zuzulassen; aber ich zweifle nicht, dafs für viele Körper, z. B. auch den Calcit, die Pressung noch innerhalb des leicht Erreichbaren liegen wird.

Man könnte nun wohl einwenden, dafs die Versuche noch viel zu beschränkte sind, um die an die Spitze dieser Abhandlung gestellte Definition der spröden Körper zu rechtfertigen; man könnte auch sagen, dafs das Krystallwasser des Steinsalzes eine Rolle spielen dürfte; aber dem entgegen ist zu erwidern, dafs Talk, Gyps, Steinsalz, Schellack, Schwefel, Stearin und Calcit doch gewifs sehr heterogene spröde Körper sind, dafs sie sich aber alle, entsprechend umhüllt, biegen und deformiren lassen, wenn auch nicht gleich leicht. Die Umhüllung kann nur durch Druck aus diesen spröden Materialien bildsame gemacht haben, und es ist daher eine logische Folge, dafs es möglich sein mufs, durch gleich intensiven Druck, mag derselbe auch durch ein anderes Mittel, z. B. eine Flüssigkeit, übertragen werden, dasselbe Ergebnifs, die Umwandlung des spröden in den bildsamen Zustand, zu erzielen.

Gehen wir nun zur zweiten Frage über: Wie kann man die Härte ziffermäfsig bestimmen?

Die Härte ist der Name für den Widerstand, welchen ein Körper dem Eindringen eines anderen entgegensetzt, und die Mineralogie bestimmt die Härte durch das bekannte Ritzverfahren relativ. Sie nennt zwei Körper gleich hart, deren Ecken sich an Flächen des anderen abstumpfen.

Sowie man solche gleich harte Körper, von welchen wir den einen bildsam, den anderen spröde wählen, auf den Eindringungswiderstand einer Spitze (Strichmethode) oder eines Meifsels (Kerbemethode) untersucht, so verhalten sie sich dennoch nicht gleichartig. Der bildsame Körper gibt anders beschaffene Ritze oder Meifselkerben als der spröde bei gleichem Kraft- bezieh. Arbeitsaufwand. Die Vergleichung wird dadurch überaus erschwert, das gemeinschaftliche Mafs scheint zu fehlen und fehlt bei diesen Methoden wirklich.

Fig. 4.

Wir haben nun im Vorstehenden gesehen, dafs und wie man spröde Körper in bildsamen Zustand umwandeln kann: durch kräftige Umschliefsung nämlich, durch Einzwängung bezieh. allseitigen hohen Druck.

Hierdurch läfst sich auch für die Härte das Mafs in dem Abscherungs-

widerstande finden, wenn die Materialtheilchen des abzuscherenden Körpers am Ausweichen völlig gehindert sind, daher jeder Flufs und jede Biegung ausgeschlossen ist.[1]

Ob die Härte thatsächlich im geraden Verhältnisse zum Abscherungswiderstande (Schubfestigkeit, Scherfestigkeit) steht, läfst sich daher nur durch solche Abscherungsversuche feststellen, bei welchen wirklich reine Abscherung auftritt und hierzu ist es nöthig, dafs der abzuscherende Körper allseitig vollkommen dicht von einem härteren Stoffe umschlossen ist.

Meine Versuche zur Bestimmung der Scherfestigkeit wurden mit einem kleinen, äufserst genau von der Maschinenfabrik *Lorenz* in Karlsruhe auf Bestellung gelieferten Apparate gemacht, welcher durch vorstehende Abbildung Fig. 4 in halber Gröfse dargestellt ist

Zwischen den Wänden *aa'* und *bb'* läfst sich nach Wegnahme des Prismas *p* der Schieber *ss'* lothrecht herabdrücken. Ist das Prisma *p* eingesetzt, so fällt eine in *a*, *b* und *s* angebrachte Querfurche von rund 1mm Höhe und 2mm Breite so zusammen, wie dies der Mittelschnitt darstellt. In diese Quernuth wird das abzuscherende Stück, welches als dicke schwarze Linie dargestellt ist, eingebracht. Nach Aufschrauben der Theile *a'*, *b'* und *s'* und Einsetzen der kleinen Stahlprismen *ii* in den freigebliebenen Theil der Nuth, endlich nach Entfernung des Prismas *p* kann der Abscherversuch durchgeführt werden.

Dieser einfache Apparat besitzt trotz der Genauigkeit seiner Herstellung für den Gebrauch mehrfache Uebelstände, welche nur durch äufserste Vorsicht in der Benutzung desselben unschädlich gemacht werden können und die ihren Grund in der Schraubenverbindung der Theile (ohne Pafsstifte o. dgl.) haben; es wird jedoch ohne Zweifel gelingen, diese Uebelstände zu beseitigen, und ich hoffe, in einigen Monaten die durch eine andere Vorrichtung erzielten Ergebnisse mittheilen zu können. Die Mängel obiger Vorrichtung bedingen sehr mühevolles, zeitraubendes Arbeiten, und es ist deshalb auch die Zahl der auf ihre reine Scherfestigkeit geprüften Körper eine sehr geringe. Es hat dies jedoch auf die Prinzipienfrage keinen Einflufs.

Wenn die Härte durch die Scherfestigkeit gemessen werden kann, so müssen gleich harte Körper verschiedener Natur dieselbe Scherfestigkeit haben. Zwei solche Körper sind Zinn und Schellack; sie haben bei gewöhnlicher Temperatur dieselbe Härte und ergaben auch dieselbe Scherfestigkeit von $2^{k}/_{qcm}$,6.

Würden Härte und Scherfestigkeit zwei von einander unabhängige Eigenschaften sein, dann könnte jene Uebereinstimmung nur entweder Zufall oder Irrthum sein. Letzterer scheint mir ausgeschlossen, ersterer ist gewifs ausgeschlossen.

Zufall ist ausgeschlossen, weil Blei, Zinn, Kupfer und Eisen der Reihe nach sowohl gröfsere Härte als gröfsere Scherfestigkeit haben; für diese Materialien stimmt also die Annahme eines Zusammenhanges zwischen Härte und Scherfestigkeit. Nun suchte ich zwei Körper verschieden gearteter Natur und doch gleicher Härte, fand zwei solche Körper im Zinn und Schellack; der eine bildsam (hämmerbar), der andere spröde, der eine ein Metall, der andere ein Harz, und diese beiden Körper weisen gleiche Scherfestigkeit auf. Kann dies Zufall sein? — Nimmermehr! — Und weiter: Was ist denn das Ritzen anders, denn das Nehmen feiner Spänchen. *Thime* hat in seiner schönen Arbeit über das Hobeln der Metalle nachgewiesen, dafs bei der Spanbildung

[1] Vgl. 1889 **273** 10.

ein Gleiten des Materials über Rutschflächen stattfindet, ein eigenthümlicher Abscherungsvorgang. Der Widerstand bei der Spanbildung (Ritzen) mufs daher mit dem Abscherungswiderstande in Beziehung stehen; bei verschieden harten Körpern mufs dieser Widerstand bei sonst gleicher Spanbildung verschieden sein, und die einfachste Annahme wäre die, diesen Widerstand als proportional zur Härte bezieh. zur Scherfestigkeit vorauszusetzen. — Wenn der Widerstand beim Ritzen und Hobeln thatsächlich nicht proportional der Härte ist, so hat dies seinen Grund darin, dafs die Spanbildung bei bildsamen Körpern anders als bei spröden Körpern erfolgt, mag auch Werkzeug und Anstellung dieselbe und ihre Härte die gleiche sein. Es treten hier mannigfache, sehr einflufsreiche Nebenumstände auf, und dieser Nebeneinflüsse wegen geben alle Ritzmethoden nur relativ, aber nicht absolut vergleichbare Ergebnisse. Da relative Vergleiche auch sehr werthvoll sind, ist hierdurch der Werth der Ritzmethoden nicht bestritten.

Was ich behaupten zu können glaube, ist, dafs man die Härte ziffermäfsig durch die Scherfestigkeit bestimmen kann, wonach es auch erlaubt ist, zu sagen: Härte ist Scherfestigkeit.

Die leuchtenden Springbrunnen der Pariser Ausstellung.

Mit Abbildungen.

Für die Anlage der leuchtenden Springbrunnen der Pariser Ausstellung haben die in London, Manchester und Glasgow ausgeführten als Vorbilder gedient. In der Anlage auf dem Marsfelde fällt nach dem *Centralblatte für Elektrotechnik*, 1889 Bd. 12 * S. 140, aus dem oberen Behälter ein 40^m breiter und einige Meter hoher Wasserstrahl in den 40^m langen unteren Behälter und aus diesem läuft das Wasser in 17 Strahlen in einen achteckigen Behälter.

In dem oberen Behälter befinden sich 4 Füllhörner, 4 Delphine und 6 Urnen und 2 lothrechte Wasserbündel, also 14 parabolische oder wagerechte Strahlen und 2 lothrechte. In dem unteren Behälter bemerkt man 14 lothrechte Bündel, in dem achteckigen 17 Bündel, wie bereits oben erwähnt; der ganze Brunnen umfafst somit 33 lothrechte und 14 parabolische Strahlen.

Die Beleuchtung der Brunnen ist unter zwei Firmen vertheilt: *Sautter und Lemonnier* und *Galloway*. Das Haus *Galloway* verwendet besondere Bogenlampen und darüber farbige Platten, die durch einen besonderen Hebelapparat zur Erzielung der verschiedenen Wirkungen verschoben werden.

Sautter und Lemonnier setzen die farbigen Glasplatten über jeder Bogenlampe durch Eisenstreifen mit Hebeln an einer Centralstelle in Verbindung, so dafs man jede Platte vor die Bogenlampe bringen kann.

Uebrigens verfahren beide Firmen in verschiedener Weise. Die Bogenlampe des Hauses *Sautter und Lemonnier* sind mit lothrechten Kohlen und selbsthätiger Regulirung versehen. Hinter den Kohlen befindet sich ein sphärischer Silberspiegel, der die Strahlen auf einen um 45° geneigten Planspiegel wirft, welch letzterer dann die Lichtstrahlen in lothrechter Richtung auf die Glasplatte sendet. Die Lichtquelle des Hauses ***Galloway*** ist eine Bogenlampe mit wagerechten Kohlen (Fig. 1) und mit Handbetrieb. Unten befindet sich ein parabolischer Zinnspiegel, der der Kohlenasche einen Ausgang bietet; dieser entsendet die Strahlen gerade und in lothrechter Richtung.

Fig. 1.

Fig. 2.

Die Beleuchtung der lothrechten Bündel bot weiter keine Schwierigkeiten, wohl aber die der parabolischen. Bei Ueberwindung der Schwierigkeiten hat sich der Chef der Wasserwerke in Paris, ***H. Bechmann***, die Erfahrung bei den Springbrunnen von Colladon zu Nutzen gemacht. Nach vielen Versuchen hat er schliefslich den vollen Wasserstrahl in einen ringförmigen oder röhrenförmigen umgewandelt und liefs in die Mitte ein Lichtbündel eintreten. Mittels dieser Einrichtung und einer kräftigen Lampe vermochte man eine Wasserader von $0^{m},22$ Durchmesser und einer Fallhöhe von $4^{m},55$ zu erleuchten. Fig. 2 zeigt die Einzelheiten des ringförmigen Wasserbündels mit dem Gange der Lichtstrahlen in das Innere.

Die Anlage der leuchtenden Brunnen umfafst 18 Bogenlampen von 60 Ampère für den englischen und 44 Bogenlampen von 40 Ampère für den französischen Theil. Dieselben sind zu dreien in eine Spannung von 200 Volt geschaltet. Die ersteren (von 60 Ampère) besitzen eine Lichtstärke von 4000, die letzteren (von 40 Ampère) eine Stärke von 600 Carceleinheiten. Die durch diese Beleuchtung verbrauchte Betriebskraft beträgt 250 HP. Die *Grammegesellschaft* speist die Lampen durch die Centrale, die sie in der Ausstellung errichtet hat. Während diese Brunnen beleuchtet werden, löscht die Centralstation einen Theil der Kronleuchter der Maschinenhalle aus, welche sie ebenfalls speist.

Elektrische Pump-Anlage für häusliche Zwecke.

Mit Abbildung.

In einem Landhause zu Easingwold, Yorkshire, hat nach *Industries* vom 14. Juni 1889 * S. 571 die *United Electrical Engineering Company* in London die in der zugehörigen Abbildung wiedergegebene gedrängte Verbindung einer Centrifugalpumpe mit einem Elektromotor ausgeführt. um durch sie die elektrische Lichtanlage mit dazu zu verwerthen, das Haus selbsthätig mit Wasser zu versorgen. In dem Wasserbehälter ist ein Schwimmer angebracht, der durch zwei lothrechte Drähte geführt wird: an einem dritten von dem Schwimmer nach oben über eine Rolle laufenden Drahte ist eine kleine Kugel in einer solchen Stellung angebracht, dafs sie, wenn der Behälter bis zu einer gewissen Tiefe entleert ist, einen Umschalterhebel auf einen Contact legt und dadurch den Strom von 2 oder 3 Elementen der Batterie durch die aufrecht stehende Rolle eines Stabelektromagnetes schliefst. Der Anker des Elektromagnetes ist hufeisenförmig gestaltet und über den Elektromagnet gestürzt, so dafs sein Bug über dem oberen Kernende, seine Enden aber am Fufse des Elektromagnetes liegen und hier auf eine Achse aufgesteckt sind. An ihm ist eine nach links und rechts hin sich erstreckende Contactfeder angebracht, welche in jeder der beiden Lagen des Ankers sich auf einen Contact auflegt. Bei der eben erwähnten Stromschliefsung liegt die Feder auf dem Contacte rechts; der Anker wird jetzt nach links bewegt und senkt zwei am Anker angebrachte gebogene Stäbe in zwei Quecksilbernäpfe ein, schliefst so den Strom der ganzen Batterie durch den Elektromotor und setzt die Pumpe in Thätigkeit. Steigt das Wasser im Behälter so weit, dafs die

Kugel am Schwimmer einen zweiten Umschalterhebel umlegt und durch ihn und den Contact links vom Anker wieder den schwachen Strom durch den Elektromagnet schliefst, so wird durch den Strom der Anker wieder von links nach rechts bewegt, dabei die Stäbe aus den Näpfen ausgehoben, der Strom der Batterie im Motor unterbrochen und die Pumpe zum Stillstande gebracht.

Anscheinend wird der Anker in beiden Fällen von der einen oder der anderen Seite her vom Elektromagnet nach der Mitte hin gezogen und überschreitet die Mittellage zufolge seiner Trägheit.

An den beiden Umschaltern für den Elektromagnet zeigen sich keine Funken, weil der Strom für den Elektromagnet nur wenige Volt hat.

Der Strom für den Motor mufs 7,5 Ampère Stärke haben; die Spannung beträgt 156 Volt. Die Centrifugalpumpe macht 1400 Umläufe und ist auf die Hebung von 5452^{l} (1200 Gallonen) auf 11^{m} Höhe in der Stunde in einer einzolligen Röhre (25^{mm}) berechnet.

Lacombe's galvanisches Element.

Mit Abbildung.

Ein neues, in seiner Erscheinung sehr gedrängtes galvanisches Element mit entpolarisirender Packung ist von *Lacombe und Comp.* in Paris und London eingeführt worden. Nach dem Londoner *Electrical Engineer* vom 27. September 1889 * S. 253 ist die Stellung des Zinks die umgekehrte im Vergleich mit den gewöhnlichen Batterien. Der Zinkstab *Z* ist mitten in einer kleinen porösen Röhre *B* untergebracht; aufserhalb der Röhre befindet sich eine poröse Röhre *A* von Kohle, welche den einen Pol bildet; zwischen den beiden Röhren ist ein entpolarisirendes Gemenge *M* aus Kokes und Manganüberoxyd eingestopft. Diese Anordnung bietet einige Vortheile gegenüber der gewöhnlichen Form mit einer porösen Zelle und wird in Frankreich bereits in ziemlich grofsem Umfange benutzt. Bei dieser Anordnung ist das sich entwickelnde Wasserstoffgas bei seinem Emporsteigen genöthigt, durch das entpolarisirende Gemenge hindurch zu gehen, und die geringe Entfernung zwischen Kohle und Zink bewirkt, dafs der innere Widerstand nur gering ist. Die Batterie behält erweislich eine unveränderte elektromotorische Kraft auf viel längere Zeit als die seither gebräuchliche Form und hat beim Gebrauche sehr günstige Ergebnisse geliefert.

Lacombe und Comp. haben auch ein neues erregendes Salz für Zink-Kohlen-Elemente eingeführt, das dem gewöhnlichen Ammoniak vorzuziehen sein soll, da es einen ganz reinen Verbrauch des Zinkes ermöglicht, ein Auswachsen und die Bildung von Krystallen dagegen verhütet.

H. Pieper's Regulator für Bogenlampen.

Mit Abbildung.

In der Bogenlampe von *Henry Pieper fils* in Lüttich (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 47670 vom 17. Februar 1888) wird die Regelung des Kohlenabstandes dadurch bewirkt, dafs die beiden Kohlenhalter durch eine endlose Schnur mit einander verbunden sind, welche über Rollen *a*, *b*, *c*, *d*, *f* geführt ist. Die Rollen *a* und *b* sitzen auf den sich in gleicher Richtung drehenden Wellen zweier Motoren. Bei normalen Kohlenabstande laufen beide Motoren gleich schnell und die Kohlen bleiben in gleichem Abstande von einander. Wird der Abstand zu grofs, so läuft die Rolle *b*, deren Motor im Nebenschlufsstrome liegt, schneller als *a*, und dabei nähern sich die Kohlen einander. Wird dagegen der Lichtbogen zu klein, so werden die Kohlen von einander entfernt, weil jetzt *a* schneller läuft als *b* und die Schleife *b c a* verkleinert, während die Schleife *a d f b* verlängert wird.

Weems' Anordnung elektrischer Eisenbahnen.

Mit Abbildung.

Eine eigenthümliche Anordnung der Wagen und Geleise für elektrische Eisenbahnen zur Güterbeförderung ist von dem Elektriker der *Elektro-Automatic Transit Company*, *David G. Weems* in Baltimore, angegeben worden. Vor einiger Zeit ist in Laurel, Md., auf einer etwas über 3^{km} langen und zahlreiche Steigungen bis zu 20^{m},6 auf 1^{km} enthaltenden Bahn eine Reihe von Versuchen damit gemacht worden. Die zugehörige Abbildung zeigt nach *Electrical World* (durch den Londoner *Electrical Engineer* vom 9. August 1889 * S. 115) die Anordnung der Bahn und den letzten Wagen von hinten. Die Bahn soll ganz in Drahtzäune eingeschlossen werden. Die Drähte sollen in isolirten Schlitzen der eisernen Gerüstsäulen liegen und für telegraphische und telephonische Zwecke, sowie zugleich für den regelmäfsigen Bahnsignaldienst benutzt werden.

A. a. O. ist ein Zug aus drei Wagen abgebildet und der mittlere „Exprefs"-Wagen ist wie bei einem Fernrohr mit dem vorderen „Motor"-

Wagen und dem hinteren „Post"-Wagen verbunden, so dafs der innere Raum ein zusammenhängendes Ganzes bildet. Die Enden des Zuges laufen in einer Spitze aus, so dafs der Zug in der Luft möglichst wenig Widerstand findet. Von der vorderen Spitze reicht ein Schutzgitter bis auf die Schienen herab und bildet einen Räumer. Die Achslager liegen aufsen an dem Wagen und in vorstehenden elliptischen Gehäusen. Die Schiene hat eine obere und eine untere Lauffläche; unter der unteren Fläche greift eine „müssige" Rolle, welche nur mit der Schiene in Berührung kommt, wenn der Zug durch Krümmungen läuft, oder wenn er ein Bestreben hat, von der Schiene empor zu steigen.

Der Strom wird durch Bürsten-Rollen von einem kupfernen Leiter entnommen, der sich oben an den Querstäben des Gerüstes befindet.

Von der den Strom erzeugenden Stelle aus soll der Lauf aller Züge überwacht werden, und es sind Vorkehrungen getroffen, dafs der Wärter genau den Ort jedes Zuges wissen kann.

Es heifst, dafs eine Geschwindigkeit von 5^{km} in der Minute soll erreicht werden können.

Wood's selbsthätiger Regulator für Dynamomaschinen.

Um eine *Gramme*'sche Dynamo mit einem selbsthätigen Regulator auszurüsten, gibt *Wood* den Feldmagneten derselben nach *La Lumière Electrique*, Bd. 33 * S. 544, eine doppelte Bewickelung. Die Hauptbewickelung liegt in Hintereinanderschaltung im Hauptstromkreise und die zu diesem gehörigen beiden Bürsten B_1 und B_2 liegen an dem Stromsammler des *Gramme*'schen Ringes in der neutralen Linie, also in der Lage, wo sie den stärksten Strom liefern. Die Hilfsbewickelung bildet einen Nebenschlufs und ist zwischen der negativen Hauptbürste B_2 und einer dritten Bürste B_3 so eingeschaltet, dafs sie von einem die Feldmagnete entmagnetisirenden Strome durchlaufen wird, dessen Stärke von dem selbsthätigen Regulator den Schwankungen der Stromstärke im Hauptstromkreise entsprechend vergröfsert oder verkleinert wird

und eben diese Schwankungen ausgleicht. Dazu ist diese dritte oder Hilfsbürste B_3 auf einem beweglichen Arme angebracht und verschiebt sich mit diesem auf dem Stromsammler. Wenn B_2 und B_3 unmittelbar neben einander liegen, so geht gar kein Strom durch den Nebenschlufs: je weiter B_3 von B_2 entfernt wird, desto mehr schwächt der Strom im Nebenschlufs den Magnetismus der Feldmagnete.

Es kann nun der Wärter von Zeit zu Zeit den Arm und B_3 nach den Angaben eines Ampèremeters verstellen, besser überträgt man aber diese Verstellung einem selbsthätigen Regulator. Dazu wird in den Hauptstromkreis noch ein Solenoid S eingeschaltet, das als Relais dient und, so lange es seinen Kern nicht anzieht, eine kurze Nebenschliefsung zu dem Elektromagnete oder Solenoid M des Regulators herstellt, dieselbe dagegen bei Anziehung des Kernes unterbricht; zur Vermeidung der Funken an der Contactstelle ist zu dieser noch ein Nebenschlufs von entsprechend grofsem Widerstand hergestellt.

So lange nun die Maschine mit ihrer gröfsten Belastung arbeitet, steht B_3 bei B_2 und die Maschine liefert ihren normalen Strom. Löscht man eine oder mehrere Lampen aus, so zieht S zufolge der eintretenden Stromverstärkung seinen Kern an, unterbricht die Nebenschliefsung zu M, daher zieht M seinen Anker an und entfernt mittels eines Hebels die Bürste B_3 von B_2, was die Verminderung der Stromstärke im Hauptstromkreise zur Folge hat. Zur Verhütung zu greller Bewegungen ist am Anker von M noch ein in einer Flüssigkeit sich bewegender Kolben angebracht, der die Anker- und Bürsten-Bewegungen verlangsamt.

Baumann's Kuppelung für Telegraphenleitungen.

Mit Abbildungen.

Seither wurden die Kuppelungen in den Telegraphen- und Telephonleitungen vielfach durch Löthung fertiggestellt. Besonders für den Bau von Telephonanlagen liegen in der Löthung eine Anzahl von Unzukömmlichkeiten und Feuersgefahr, welche *J. Baumann* nach dem *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1889 Bd. 12 S. 25, in folgender Weise zu umgehen strebt.

Fig. 1.

Fig. 2

Zunächst wird die Kuppelung in der gewöhnlichen Weise durch Biegen der beiden Drahtenden gebildet, wie Fig. 1 angibt. Hierauf wird über die Kuppelung ein Röhrchen aus Blei geschoben, welches mittels einer Zange, ähnlich wie sie zur Herstellung von Plombenverschlüssen für die Güterwagen des Eisenbahndienstes verwendet werden,

in die Fig. 2 gegebene Form derart geprefst wird, dafs das Blei die Kuppelung vollständig umfafst. Das Blei dringt dabei etwas in die Zwischenräume zwischen den einzelnen Gängen der Drahtwindungen ein und schliefst sich an den Enden der Kuppelung enge an den Draht an, so dafs die ganze Kuppelung sammt einem kurzen Stücke des anschliefsenden einfachen Drahtes von dem vollständig anliegenden Blei umhüllt ist. Die Kuppelung selbst ist so mit einem völlig wasserdichten Bleiüberzuge versehen, welcher das Oxydiren der Verbindungsstelle der Drähte verhindert.

Die vorstehend beschriebene Art der Herstellung von Drahtkuppelungen läfst sich auch auf die Drahtverbindungen für Zimmerleitungen anwenden und hier vereinfachen. Da der Zimmerleitungsdraht nur einen sehr geringen Zug hat, kann die Verbindung der Drahtenden durch wenige Umwindungen bewirkt, die Kuppelung selbst und damit die nöthigen Bleiröhrchen und die Zange kürzer gehalten werden. Die Isolirung der fertigen Kuppelung geschieht nun am einfachsten dadurch, dafs vor Herstellung der Kuppelung über das eine der zu verbindenden Drahtstücke ein der Länge der Kuppelung entsprechendes Gummiröhrchen gesteckt wird, das nach Umpressung der Kuppelung mit dem Bleimantel über letzteren gezogen wird. Nur in Ausnahmsfällen wird man zu Chatterton-Compound oder ähnlichen Isolirmitteln greifen müssen. In den gewöhnlichen Fällen, wo die Zimmerleitung durch gewöhnlichen baumwollumsponnenen Draht gebildet wird, genügt das Gummiröhrchen vollkommen, da im Allgemeinen die Kuppelungsstelle keinen höheren Isolationswiderstand als der ungekuppelte Draht aufzuweisen braucht.

Czeija und Nissl's Mikrophon.

Mit Abbildungen.

Das Mikrophon von *Czeija und Nissl* in Wien (Oesterreichisches Patent Kl. 21 vom 25. Januar 1889) gibt die Stimme im Telephon sehr sonor und laut wieder. Fig. 2 bietet von demselben die Draufsicht, Fig. 1 und 3 sind Schnitte, welche die Einrichtung des Mikrophons ersichtlich machen.

Das Wesentliche dieses Mikrophons liegt zunächst in der Anwendung eines eigenthümlich gestalteten Schallbechers und dann darin, dafs sich in einem Gehäuse, das aus den zwei Theilen *a* und *b* besteht, zu unterst eine Holzplatte *s* befindet, auf welcher in deren Mitte ein Kohlenplättchen *c* fest aufgesetzt ist. Auf diesem Kohlenplättchen *c* ist ein Ring *d* aus einem die Elektricität schlecht leitendem Materiale, z. B. Hartgummi, aufgesetzt. Der Hohlraum des Ringes *d* ist mit Kohlenklein ausgefüllt. Auf diesem Kohlenklein liegt ein Kohlenplättchen *f*, das in fester Verbindung mit der Holzplatte *g* ist, auf. Die

Holzplatte selbst wird zwischen dem Obertheile *a* des Gehäuses und den in den Untertheil *b* desselben eingelegten Weichgummiringen *h* festgehalten. Damit das Plättchen *f* auf dem Kohlenklein gut aufliegen kann, ist sein Durchmesser etwas kleiner als der innere Durchmesser des Ringes *d*. Das Kohlenplättchen ragt in den Hohlraum des Ringes *d* so weit hinein, dafs ein entsprechender mikrophonischer Contact hergestellt wird.

Fig. 1.

Die Einstellung dieser Berührung geschieht mittels des Obertheils *a* des Gehäuses, das sich in den Untertheil *b* hineinschraubt, wodurch die Platte *g* mehr oder weniger fest angeprefst werden kann.

Fig. 2.

Die elektrische Verbindung geht einerseits von dem oberen Kohlenplättchen *f* zur Klemme *e*, von dem unteren Kohlenplättchen *c* zur Klemme e_1, von den beiden Klemmen *e* und e_1 aber zu den bekannten Theilen an telephonischen Apparaten.

Ein Schallbecher *k*, wesentlich von der Form wie in der Zeichnung, vermittelt das Auffangen der Schallwellen. Derselbe unterscheidet sich von den bisherigen dadurch, dafs die innere Mündung der conischen Oeffnung o_2 durch die Einsattelung o_1 sehr nahe zur Platte *g* gebracht werden kann, was eine höhere Wirkung zur Folge hat.

Fig. 3.

An Fig. 3 ist eine Abänderung gezeigt. Die untere Holzplatte fällt in diesem Falle weg: der untere Abschlufs wird durch die Kohlenplatte *u* selbst gebildet. Uebrigens bleibt die Anordnung, wie früher beschrieben. Man sieht wieder die Holzplatte *o* mit dem Kohlenplättchen *r*, den Ring *v* für die Kleinkohle und die Weichgummiringe *w*.

Elektrische Schneidmaschine der Jeffrey Company für Kohlenbergwerke.

Mit Abbildung.

Die Elektricität erscheint aus mehreren Gründen als ein vorzügliches Mittel zur Uebertragung der Kraft in Kohlenbergwerke: ihre Anwendung für letztere wird aber wesentlich dadurch erschwert, dafs in ihnen die Ansprüche an den Motor sehr hoch sind und der Motor

unter sehr ungünstigen Einflüssen darin zu arbeiten hat. Die *Jeffrey Manufacturing Company* in Columbus, Ohio, arbeitet seit zwei Jahren daran, den elektrischen Betrieb an Stelle des Betriebes mit verdichteter Luft bei der *Legg*-Maschine für Kohlenbergwerke einzuführen. Endlich hat sie durch die Mitwirkung von *Foree Bain* in Chicago die in der Textfigur nach dem *Engineering and Mining Journal* vom 6. Juli 1889 * S. 5 abgebildete Schneidmaschine hergestellt, welche seit dem 1. Mai in den Gruben der *Shawnee and Iron Point Coal Company* in Shawnee, Ohio, täglich benutzt wird und sich gut bewährt hat. In dieser Grube hat *Bain* auch einen gleichen elektrischen Aufzug eingerichtet, dessen Motor 8 HP leistet und nebst einer Anzahl von Glühlampen den Strom aus derselben Leitung erhält wie die Schneidmaschine.

Jeffrey's Schneidmaschine.

Der Motor nimmt, wie der Londoner *Electrical Engineer* vom 12. Juli 1889 * S. 27 nach dem *Western Electrician* mittheilt, nur einen Raum von etwa 130^{qc} ein und ist sehr stämmig und dauerhaft gebaut, der Erbauer will aber noch keine Einzelnheiten über denselben bekannt geben. Der Motor erfordert bei seiner vollen Beanspruchung 220 Volt und einen Strom von 60 Ampère und liefert 15 HP. Die Maschine macht einen Schnitt von $1^m,677$ Tiefe, $0^m,91$ Breite und $0^m,1$ Höhe in $3\frac{1}{4}$ bis 5 Minuten, und das Zurücknehmen der Maschine erfordert 4 bis 6 Minuten. Es können somit in der Stunde etwa 6, in einem zehnstündigen Arbeitstage also bequem 60 Schnitte gemacht werden. Auf diese Weise können täglich 56 bis 93^{qm} Kohlenfläche unterschnitten werden; es entspräche dies 200^t Kohle, doch meinen Sachverständige, dafs man unter günstigen Umständen 300^t Kohle zu unterschneiden vermöge. In einem Falle sind in 10 Stunden 112^{qm} unterschnitten worden.

Die Maschine besteht aus einem Grundrahmen, der $0^m,6$ breit und $1^m,8$ bis $2^m,1$ lang ist; er ist aus zwei fest verbundenen gekehlten Stahlstäben gebildet; auf jedem Stab ist eine Zahnstange befestigt, die

ihre Zähne nach unten streckt; in die Zähne greifen die Zahnräder an dem Gleitrahmen, der auf dem Grundrahmen ruht und namentlich aus zwei T-förmigen Stahlstäben besteht, auf denen am Ende der elektrische Motor angebracht ist; die Uebertragung der Bewegung auf die Zahnräder, welche den Gleitrahmen fortbewegen, erfolgt durch Stirnräder. An dem einen Ende des Gleitrahmens liegt die Welle mit den Messern, welche von passenden Messinglagern in starken Stahlschuhen fest gehalten wird. Die Messer sind aus Werkzeugstahl hergestellt und sind auf die Welle aufgeschraubt. Die Welle wird von der Triebwelle aus durch eine stählerne Kette ohne Ende in Umdrehung versetzt und dabei in der erwähnten Weise in der Kohle bis zu der verlangten Tiefe vorwärts bewegt. Die Vorwärtsbewegung wird durch einen selbsthätigen Hebel in oder aufser Thätigkeit gesetzt.

Auch die *Ellsworth and Morris Coal Company* in dem Hocking Valley hat die mit verdichteter Luft betriebene *Jeffrey*-Maschine durch eine solche elektrische Maschine ersetzt, obgleich jene zu grofser Befriedigung gearbeitet hatte.

Die elektrische Maschine kann leicht von zwei Mann gehandhabt werden und arbeitet gleich gut auch in Thon, wie in Kohle.

Die erste Anlage kostet bei einer elektrischen Anlage etwas mehr als bei einer solchen für verdichtete Luft; wenn aber die Elektricität zugleich in der Grube für andere Zwecke benutzt wird, so ist die erste Anlage nicht theuerer, Erneuerungen aber und Erweiterungen stellen sich entschieden billiger. Die Betriebskosten sind bei beiden Anlagen etwa gleich grofs, die Maschine mit Elektricität arbeitet aber schneller.

F. Heller's elektrischer Wasserstandszeiger.

Mit Abbildungen.

In *Uhland's Technischer Rundschau*, 1889 * S. 225, ist ein elektrischer Wasserstandszeiger beschrieben, in welchem *Friedrich Heller* in Nürnberg die Vorzüge zweier Arten solcher Wasserstandszeiger zu vereinigen strebt. Vgl. auch *D. R. P. Kl. 13 Nr. 48013 vom 2. Februar 1889.

Bei der einen Art erfolgt ein Stromschlufs, so oft das Wasser einen gewissen Höhenabschnitt übersteigt oder verläfst, und es geht in Folge dessen der Zeiger des Empfangsapparates um einen Theilstrich vor- oder rückwärts; dabei zeigen sich gar nicht selten Ungenauigkeiten, indem bei Auftreten irgendwelcher Zufälle, besonders bei Gewittern, der Zeiger leicht einen falschen Sprung macht. Dadurch ergeben sich fehlerhafte Angaben, welche oft nur zufällig entdeckt werden und sich oft lange fortschleppen, unter Umständen sogar addiren.

Bei der anderen Art wird vor jeder Angabe der Zeiger auf 0 eingestellt: dabei werden die Schwankungen des Wasserspiegels nur in

bestimmten Zeiträumen, etwa alle 15 oder 30 Minuten, angegeben, auch ist ein solcher Controlapparat von einem Uhrwerke abhängig, welches regelmäfsig aufgezogen werden mufs. Weiter wird die Batterie zwecklos beansprucht, wenn der Wasserstand sich längere Zeit nicht ändert, und endlich wird die Meldung viel zu spät erfolgen, wenn in dem Zeitraume zwischen zwei regelmäfsigen Angaben ein Rohrbruch oder anderer Unfall ein aufsergewöhnlich schnelles Sinken des Wasserspiegels veranlafst.

Bei ***Heller***'s Wasserstandszeiger kehrt wie bei der letztangeführten Art der Zeiger nach jeder Angabe auf die Nulllage zurück, und andererseits erfolgen die Anzeigen selbsthätig, so oft der Wasserspiegel um ein gewisses Mafs gestiegen oder gefallen ist. Der Betrieb geschieht vollständig mit Arbeitsstrom.

Die Einrichtung des ***Heller***'schen Wasserstandszeigers läfst sich am besten aus einer schematischen Darstellung des Apparates entnehmen; Fig. 1 zeigt den Empfangsapparat mit dem Zeigerwerke, Fig. 2 das den Geber bildende Contactwerk.

Bei dem Zeigerapparate (Fig. 1) sitzen das Zahnrad S, die Rolle r und der Zeiger Z auf einer Welle in starrer Verbindung mit der letzteren. Der Ankerhebel X steht unter dem Einflusse zweier polarisirter Magnete, von denen der eine (M_1) nur auf negative, der andere (M_2) nur auf positive Ströme anspricht. Ein über die Rolle r gehängtes Gewicht g strebt das Zahnrad stets in Eingriff mit jenem Ankerhebel zu halten. Wird nun M_2 magnetisch, so bewegt der Hebel X, während er sich dem Elektromagnete M_2 nähert, das Rad S um einen Zahn vorwärts. Letzteres führt das Gewicht g in seine Nullstellung zurück, sobald darauf M_1 magnetisch wird. An Stelle der polarisirten Elektromagnete würden sich natürlich auch zwei gewöhnliche Elektromagnete entweder mit einem polarisirten Relais, oder am besten wohl in zwei Leitungen anwenden lassen.

Fig. 1.

Nicht so einfach ist das Contactwerk (Fig. 2); es besteht zunächst aus einer runden, metallenen Scheibe C, welche zur Hälfte auf ihrem Rande mit Zähnen versehen ist, während die nicht gezahnte Hälfte einen um die Zahnhöhe kleineren Halbmesser hat. Je nachdem das Wasser steigt oder fällt, bewirkt der nebst seinem Gegengewichte q an der Kette K hängende Schwimmer mittels der Zahnradübersetzung W eine Drehung der Contactscheibe C in dem einen oder anderen Sinne.

Der Anschaulichkeit halber ist in Fig. 2 die Contactscheibe doppelt gezeichnet, und zwar einmal im Schnitte, einmal in Ansicht. Die beiden

über einander gezeichneten Skizzen von *C* müfsten sich also eigentlich decken.

Der in der oberen Darstellung ersichtliche, isolirt angebrachte Halbring ***R*** verdeckt einen Theil des Randes von *C*; bei geleertem Behälter, wenn der Schwimmer am tiefsten steht, befindet sich die Zahnreihe ganz hinter diesem Halbringe versteckt. Steigt das Wasser um eine

Fig. 2.

bestimmte Höhe, etwa um 10^{cm}, so erhält das Räderwerk ***W*** eine solche Drehung, dafs ein einziger Zahn *z* links hinter dem Halbringe ***R*** sichtbar wird. Bei jedem weiteren Steigen des Wassers um 10^{cm} tritt ein weiterer Zahn hinter dem Ringe vor, so dafs die sichtbare Anzahl derselben die Standhöhe in Vielfachen von 10^{cm} angibt.

Um die Achse der Scheibe *C* dreht sich ein mit der Erde *E* verbundener Contactarm *A*, welcher am Ende eine Schleiffeder *F* trägt und durch ein Laufwerk mit Gewicht- oder Federbetrieb bewegt wird, und zwar macht derselbe jedesmal eine Umdrehung in der Richtung des gezeichneten Pfeiles, so oft das Laufwerk ausgelöst wird. Der Deutlichkeit halber ist letzteres in der Skizze nicht angegeben. Nach

einem solchen Umgange nimmt *A* wieder die gezeichnete Stellung ein. Hat sich *A* so weit gedreht, dafs die Feder *F* den Ring *R* verläfst, so schleift *F* auf den vorgetretenen Zähnen *z* der Scheibe *C* und stellt ebenso viele Contacte her. Bevor die Contactfeder den Ring verläfst, gleitet sie über das Metallstück K_1 und entsendet dadurch von der links liegenden Hälfte der Batterie *B* einen negativen Strom durch die Leitung *L* nach dem Empfangsapparate, so dafs sich der Zeiger auf 0 stellt. Die in der Folge stattfindenden Stromschlüsse aus der aufrechten Hälfte von *B* bewirken, dafs der Zeiger sich wieder um ebenso viele Theilstriche vorwärts bewegt, als Zähne in dem Bereiche der Feder *F* liegen. Danach verharrt der Zeiger in seiner Stellung bis zur nächsten Auslösung des Armes *A*.

Die Auslösung geschieht mittels eines Elektromagnetes *m* in folgender Weise: Auf der gleichen Welle mit dem unmittelbar von dem Schwimmer bewegten Rade *s* befindet sich die in Fig. 2 nebenbei gezeichnete Schleiffeder f_1, welche über der Fläche einer festen Scheibe *H* gleitet. So oft das Wasser um den festgesetzten Betrag gestiegen oder gefallen ist, kommt die Contactfeder über ein neues der auf der Scheibe im Kreise angeordneten Metallplättchen. Diese sind, wie in Fig. 2 durch eine ausgezogene und eine gestrichelte Linie angedeutet ist, in zwei Gruppen mit einander leitend verbunden, so zwar, dafs immer ein Contactplättchen der einen Gruppe mit einem solchen der anderen abwechselt. Dieselbe Anordnung haben die zwei Gruppen Contactplättchen auf der festen Scheibe *J*, worauf die Feder f_2 schleift. Die entsprechenden, schwarz und weifs angedeuteten Contacte der beiden Scheiben *H* und *J* stehen durch die Drähte *u* und *v* mit einander in leitender Verbindung. Die Feder f_1 wird dem Steigen oder Fallen des Wassers entsprechend in beiden Richtungen, die Feder f_2 dagegen durch den Elektromagnet *e* nur in einer Richtung bewegt.

Die Wirkungsweise dieser Einrichtung ist nun leicht verständlich. Es möge z. B. f_1 auf einem der schwarz, f_2 auf einem der weifs gezeichneten Plättchen ruhen. Beim Steigen des Wassers um 10^{cm} kommt die Feder f_1 auf das nächstfolgende, weifs gezeichnete Plättchen. Dies hat die Schliefsung der Batterie *b*, sowie die gleichzeitige Erregung des Elektromagnetes *m* zur Folge und es geht dabei der Strom vom + Pol aus über *1*, *2*, *3*, *4*, *m*, f_1, *v*, f_2, *a*, *6* zurück zum — Pol. So oft das Wasser um den bestimmten Betrag steigt oder fällt, wiederholt sich dieser Vorgang und ebenso oft löst der Elektromagnet *m* den Arm *A* aus. Nun würde aber bei längerem Stillstande des Wassers die Feder f_1 lange Zeit auf dem Plättchen stehen bleiben, und es würden dadurch nicht nur die Batterien *b* und *B* übermäfsig beansprucht, sondern auch das Laufwerk nicht mehr arretirt und frühzeitig ablaufen und endlich der Zeiger des Empfangsapparates in eine fortwährende Hin- und Herbewegung gerathen, die eine bequeme Beobachtung verhindert. Um dies zu

vermeiden, mufs die Uebereinstimmung in den zwei Contactsystemen *H* und *J* wieder aufgehoben werden. Dies geschieht auf folgende Weise: Nachdem *m* das Laufwerk ausgelöst hat, beginnt *A* seine Bewegung und die Feder *F* schleift nach kurzer Zeit auf dem Contactstücke K_2, wodurch ein Strom, vom + Pol der Batterie *b* aus, über *1*, *2*, *3*, *4*, *5*, zum Contactarme *A*, Contactstück K_2, *7*, *8*, durch *e* über *6* zurück zum — Pol gesendet wird. Dabei wird der Elektromagnet *e* erregt und dreht das Zahnrädchen *a* um einen Zahn weiter und mit diesem die auf derselben Achse mit *a* sitzende Feder f_2 auf das nächste schwarz gezeichnete Plättchen der Scheibe *J*, so dafs die ganze Leitung für *b* wieder stromlos wird, bis durch die Schwankungen des Wasserspiegels die Feder f_1 ebenfalls wiederum auf ein schwarz gezeichnetes Contactplättchen kommt, worauf das Spiel von neuem beginnt. Natürlich könnten statt der Federn f_1 und f_2 auch die Scheiben *H* und *J* mit ihren Contactplättchen beweglich und dafür die Federn feststehend sein. Auch läfst die Anordnung der Batterien und die Schaltungsweise des Ganzen verschiedene, das Grundwesen der Erfindung nicht beeinflussende Abänderungen zu. In Wirklichkeit wird nur mit einer einzigen Batterie gearbeitet.

Der Zeiger des einfachen Apparates wird nach den gegebenen Erklärungen jedesmal, sobald das Wasser um 10^{cm} gestiegen oder gesunken ist, zunächst plötzlich auf 0 gehen, um gleich darauf sprungweise von Strich zu Strich wieder vorzurücken, bis der dem jeweiligen Wasserstande entsprechende Theilstrich erreicht worden ist.

Die Bedienung des Apparates besteht in einem gelegentlichen Aufziehen des den Arm *A* treibenden Laufwerkes. Die Auslösung desselben kann 1150 mal geschehen, ehe das Laufwerk von Neuem aufgezogen zu werden braucht. Wenn demnach z. B. ein Behälter von 3^m Höhe vorhanden ist und der Unterschied zwischen höchstem und niedrigstem Wasserstande durchschnittlich täglich 1^m beträgt, so wird das Laufwerk etwa 57 Tage gehen, ohne aufgezogen werden zu müssen, wenn die Anzeigen von 10 zu 10^{cm} erfolgen. Es genügt demgemäfs ein wöchentliches Aufziehen mehr als vollkommen, und sollte dies einmal vergessen werden, so wird trotzdem noch lange keine Störung eintreten.

Das Zeigerwerk kann auch noch mit einer selbsthätigen Registrirvorrichtung verbunden werden. Auf der Welle des Zeigers befindet sich zu diesem Zwecke ein Zahnrad, welches die Bewegungen des Zeigers auf eine Zahnstange überträgt. Letztere steht mit einem Schreibhebel in Verbindung, welcher die Schwankungen des Wasserstandes mit rother Tinte auf ein über eine Messingtrommel gespanntes Papier aufzeichnet. Auf solche Weise erhält man eine fortdauernde Controle, die namentlich bei Nachtzeit Annehmlichkeiten bietet. Bei diesem Apparate besteht die Bedienung in einem wöchentlichen Aufziehen der Uhr, welche die Messingtrommel bewegt und in einem täglichen Neubespannen der letzteren mit dem Diagrammblatte.

Die Batterie arbeitet immer nur kurze Zeit, und zwar nur dann, wenn die Aenderung des Wasserstandes um 10^{cm} stattgefunden hat. In Folge dessen stellen sich die Unterhaltungskosten der Batterie sehr niedrig. *Heller* verwendet als Stromerzeuger Leclanché- oder Trockenelemente. Bemerkt sei schliefslich noch, dafs sich mit der elektrischen Leitungsanlage für das *Heller*'sche System Telephonapparate verbinden lassen, ohne dafs neue Drähte gelegt zu werden brauchen.

Ueber Fortschritte in der Bierbrauerei.

(Fortsetzung des Berichtes S. 376 d. Bd.)

Mit Abbildung.

II. *Würze.*

Ueber einen praktischen Vergleichsversuch betreffend den Kohlenverbrauch mit direktem Feuer und Dampfkochung im Sudhause berichtet *W. Goslich* (*Wochenschrift für Brauerei*, 1889 Bd. 6 S. 701). Der Versuch wurde ausgeführt in der Schöneberger Schlofsbrauerei in Berlin mit einer Dampfpfanne, welche für eine Brauerei in Buenos-Ayres bestimmt, von dem Fabrikanten *F. W. Pest* zur Verfügung gestellt wurde.

Ueber die Art der Versuchsanstellung auf den Originalbericht verweisend, mögen hier die Ergebnisse angeführt werden, wie dieselben *W. Goslich* selbst zusammenfafste:

1) In dem alten Sudhause werden jetzt sowohl mit der Maisch- als auch mit der Bierpfanne so wenig Kohlen verbraucht, wie ich noch nicht Gelegenheit gehabt habe, nachzuweisen.

Wenn man die beiden verwendeten Kohlensorten umrechnet auf böhmische Braunkohlen von 5000 W.-E., so werden für das Maischekochen 652^{k} und für das Würzekochen 548^{k}, zusammen 1200^{k} gebraucht. Da zu dem Sude 2500^{k} (50 Centner) Malz verarbeitet werden, kommen auf 100^{k} Malz 50^{k} Kohle. Im Durchschnitt gebrauchen die Brauereien nach der Statistik der *Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei* in Berlin 94^{k} Kohle für 100^{k} Malz.

2) Trotz dieser wenigen Kohlen, welche zum direkten Feuern der Pfanne nöthig sind, ist der Kohlenverbrauch der Dampfpfanne noch wesentlich geringer.

Die zum Dampfsud verfeuerten Kohlen, ebenfalls auf böhmische Kohlen von 5000 W.-E. umgerechnet, ergeben für das Maischekochen 633^{k} und für das Würzekochen 372^{k}, zusammen 1005^{k}.

Für 100^{k} Malz werden also 41^{k} Kohlen gebraucht; dies ist noch eine Ersparnifs von 18 Proc.

Gegenüber dem Kohlenverbrauche der Durchschnittsbrauereien ist eine Ersparnifs von 56 Proc. durch Dampfkochung nachgewiesen.

Ueber die Beschaffenheit der bei dem vorstehenden Versuche erzielten Biere berichtet *O. Reinke* l. c. S. 902. Bezüglich der Beschreibung des Maische- und Würzekochverfahrens auf das Original verweisend, möge hier folgendes mitgetheilt werden: Die Zeitdauer des Sudprozesses war nach dem Dampfverfahren etwas gröfser, bedingt durch die Neuheit der Manipulationen. Die Biere kochten sich mit Hopfen gleich gut, die Ausbeute war in allen Fällen gleich hoch (65 Proc. vom Malze). Die Biere wurden mittels Berieselungskühlapparates bis auf $3^1/_2{}^0$ R. ($3,9^0$ C.) gekühlt, erhielten auf 1^{hl} etwa $^2/_3{}^l$ dickbreiiger Hefe derselben Art, erwärmten sich im Gährkeller bis auf $5^3/_4{}^0$ R. ($7,2^0$ C.) und wurden nach 12 Tagen bei einem gleichen Vergährungsgrad von 49 Proc. mit $3^1/_2{}^0$ R. ($3,9^0$ C.) in den Lagerkeller übergeführt. Die Kräusen-, sowie Deckenbildung war bei dem Dampfbier etwas leichter. Der Zeug war bei dem Feuerbier straff und kurz, beim Dampfbier kurz, aber mehr suppig.

Die Biere wurden im Lagerkeller in den gleichen Abtheilungen auf frisch gepichte Fässer gefüllt und gelangten nach 48 Tagen zur Ausgabe. Die chemischen Analysen der Würzen und Biere ergaben keine nennenswerthen Unterschiede.

Zur Feststellung etwaiger feinerer Unterschiede im Geschmacke wurden die Biere in verschiedenen Ausschanklokalen der Brauerei verzapft. Aeufserungen über abweichenden Geschmack wurden seitens des consumirenden Publikums nicht laut.

Ferner wurden einer gröfseren Gesellschaft von Brauereidirigenten, Braumeistern, Fabrikanten und sonstigen Interessenten die gleichmäfsig verzapften Biere zwecks Geschmackprüfung ohne specielle Bezeichnung, jedoch durch Zeichen unterschieden, vorgesetzt.

Von 43 Kostenden haben 3 das Feuerbier richtig, 14 dagegen falsch bezeichnet, während 26 sich der näheren Angabe enthielten. 8 bezeichneten das Feuerbier als feiner, 13 dasselbe als weniger fein. Die Kostprobe ergab somit deutlich genug, dafs thatsächlich kein Unterschied im Geschmacke des Dampfbieres und des Feuerbieres bestand, entgegen einem weit verbreiteten Vorurtheil, wonach die Dampfbiere weniger vollmundig sein sollen.

III. *Gährung.*

Bemerkungen zu Foth's Abhandlung über den Einflufs der Kohlensäure auf die Gährthätigkeit der Hefe von *Just. Chr. Holm* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1889 Bd. 12 S. 301). *Holm* kritisirt die *Foth*'schen Versuche (1887 **265** 273) und sucht darzuthun, dafs die Schlufsfolgerungen *Foth*'s unrichtig sind. In der *Wochenschrift für Brauerei*, 1889 Bd. 6 S. 844, hält *Foth* seine Beweisführung aufrecht. Nachdem *Holm* kein neues experimentelles Material beibringt, jedoch Versuche in Aussicht stellt, welche im physiologischen Laboratorium Carlsbergs ausgeführt werden sollen, so begnügen wir uns hier vorläufig mit dem Hinweis auf die angeführten Auseinandersetzungen.

Ueber Heferassen und Vergährungsgrad von *E. W. L—d.* (*Svenska Bryggarföreningens Månadsblad*: referirt in *Wochenschrift für Brauerei*, 1889 Bd. 6 S. 823). Man hat angenommen, dafs eine hoch oder niedrig vergährende Hefe ihre Eigenschaften in ungleichen Nährlösungen oder mit anderen Worten in verschiedenen Brauereien beibehält, insofern dort die Würze aus lichtem Malze hergestellt wird; dafs dies aber nicht immer der Fall ist, konnte *L.* während der diesjährigen Braucampagne beobachten. Die bekannte reinkultivirte Carlsberger Rasse I hat in allen dem Verfasser bekannten Brauereien stets einen höheren, die Rasse II einen niedrigeren Vergährungsgrad ergeben; aber auch ein entgegengesetztes Verhalten hat stattgefunden.

Der Verlauf einiger Parallelgährungen mit Würze hergestellt aus lichtem, bei 60° R. abgedarrtem Malz war folgender: Zwei Schankbiergebräue wurden auf je zwei Gährbottiche vertheilt und mit den oben genannten Hefen angestellt, welche beide zweimal abgewässert wurden. Unter Zusatz der gleichen Hefemenge und sonst gleichen Verhältnissen verlief die Hauptgährung folgendermafsen:

	Gebräu vom 18. Oktober		vom 25. October 1888	
	Rasse I	Rasse II	Rasse I	Rasse II
	Proc. Balling		Proc. Balling	
Ursprünglicher Extractgehalt	13,2	13,2	13,0	13,0
Saccharometeranzeige	6,7	5,1	7,1	5,5
Scheinbarer Vergährungsgrad	49,2	61,4	45,4	57,7
Differenz	12,2		12,3	

Die Hauptgährung wurde als beendet angesehen, als das Saccharometer nur noch eine geringe Verminderung des Extractgehaltes, höchstens 0,2 bis 0,3 Proc. Ball. von einem Tag zum anderen anzeigte.

Die äufseren Gährungserscheinungen behielten im Uebrigen ihre für die bezeichneten Rassen eigenthümlichen Merkmale bei: unebene, niedrige und mit kahlen Stellen versehene Kräusenbildung bei I und ebene, aufsergewöhnlich hohe, sowie besonders schöne Kräusenbildung bei II.

Eine bekannte Annahme ist auch, dafs eine niedrig vergährende Hefe im Allgemeinen die Temperatur der Würze während der Hauptgährung nicht in dem Grade zu erhöhen vermag, wie eine stark vergährende unter sonst gleichen Verhältnissen. Dieses Verhalten zeigte sich auch hier; denn in dem mit Rasse II angestellten Bottich stieg die Temperatur 1 bis $1^1/_2$° R. (1,2 bis 1,9° C.) höher als in dem mit Rasse I angestellten.

Apparat zum Sterilisiren von Filtermasse, sowie zum Waschen und Aufziehen der Hefe von *Julius Grözinger*-Reutlingen (D. R. P. Nr. 48501 vom 20. September 1888). Derselbe besteht aus einem kupfernen, innen verzinnten Gefäfse, welches auf eisernen Füfsen ruht und mit einem kupfernen Deckel durch Bügelschrauben hermetisch verschlossen ist.

Um Luft und Dampf zur Verminderung des Drucks ablassen zu können, hat der Deckel einen Lufthahn und ein Sicherheitsventil.

Im Inneren des Apparates ist eine lösbare bogenförmige Scheidewand derart angeordnet, dafs dieselbe das Gefäfs nach einer Richtung stark verengt und durch ihre Form der zu waschenden und zu sterilisirenden Filtermasse eine gewisse Richtung zur fortwährenden, zwangsläufigen Kreisbewegung gibt. Im Boden des Gefäfses ist ein Rohrgebläse von neuer und eigenthümlicher Construction angeordnet. In einer Art Mundstück mit conischem Auslauf ist ein mehrgängiges Gewinde (Züge) eingeschnitten. Der offene Raum des Mundstücks ist durch einen lose in ihm liegenden Metallkegel ausgefüllt, so dafs durchströmender Dampf, heifse Luft oder überhitztes Wasser, indem sie den Kegel an die Wandungen des Mundstückes pressen, nur die eingeschnittenen Züge passiren können und so in eine rotirende Bewegung gerathen.

Die in dem Gefäfse befindliche Filtermasse wird ebenfalls durch den einströmenden Dampf u. s. w. in eine rotirende Bewegung gebracht und über die Scheidewand gehoben: sie fällt zurück und macht auf diese Weise einen beliebig lange dauernden Kreislauf durch, während dessen sie wiederholt mit dem einströmenden Sterilisirungs- oder Waschmittel in Berührung kommt.

Das in der Filtermasse enthaltene Wasser kann schliefslich durch ein in das Gefäfs gelegtes und durch mehrere Filzschichten beliebig verdichtetes Sieb abgelassen werden, ohne dafs ein Verlust an Filtermasse entsteht: die Entfernung des Wassers kann durch Luftdruck beschleunigt werden.

Der Apparat läfst sich, wenn man in das Rührgebläse kalte Luft oder kaltes Wasser bringt, angeblich auch zum Waschen und Lüften von Hefe benutzen (vgl. *Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung*, 1889 Bd. 29 S. 1793).

IV. *Bier.*

Ueber die Fehlergrenze der abgekürzten Formel zur Berechnung des ursprünglichen Extractgehaltes von Dr. *Holzner* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1889 Bd. 12 S. 277). Die von *Balling* abgeleitete Formel zur Berechnung des Extractgehaltes der angestellten Würze nach den Hauptbestandtheilen der gegohrenen Flüssigkeit lautet bekanntlich $e = \frac{\varepsilon + 2{,}0665\,A}{1 + 0{,}010665\,A}$.

In dieser Formel bezeichnet e den ursprünglichen Extract in Gewichtsprocenten, ε den wahren Extractrest des Bieres (ohne Kohlensäure), A die Alkoholgewichtsprocente.

Sehr häufig wird die abgekürzte Formel $e = \varepsilon + 2A$ angewendet. *Holzner* zeigt nun, wie bei Anwendung der abgekürzten Formel der Fehler x zu berechnen ist und, dafs derselbe nicht eine constante Gröfse, sondern eine Function von ε und A ist, da aber ε selbst wieder

von A abhängt, so kann x als eine Function des procentischen Alkoholgehaltes allein betrachtet werden.

Es ist somit unmöglich durch eine einfache Correctur den Fehler, welchen die abgekürzte Formel enthält, zu eliminiren. Man kann nur einen mittleren Werth berechnen, indem man für ε und A verschiedene Gröfsen setzt. In diesem Falle ist aber das Einfachste, die Resultate nach der ursprünglichen und nach der abgekürzten Formel mit einander zu vergleichen.

Holzner findet nun, dafs man bei Lagerbieren einen ziemlich genauen Näherungswerth erhält, wenn man $x = 0{,}3$ oder $e = \varepsilon + 2A - 0{,}3$ setzt.

Aehnliche Mittelwerthe für x lassen sich bei anderen Biersorten berechnen, z. B. $x = 0{,}2$ für 12 procentige Winterbiere, $x = 0{,}11$ für 10 procentige Biere, $H = 0{,}45$ für 16 procentige Biere u. s. f.

Bei sehr schwachen Bieren wird x additiv. Da aber hier der absolute Werth sehr klein ist, so kann er ganz aufser Beachtung bleiben.

Ein neues Verfahren der Glycerinbestimmung in Wein und Bier von ***Hans*** Graf *v.* ***Törring*** (***Zeitschrift für angewandte Chemie***, 1889 S. 362, vgl. auch l. c. S. 110; ***Zeitschrift für das gesammte Brauwesen***, 1889 Bd. 12 S. 330). Nach einer eingehenden Kritik der bisher üblichen Glycerinbestimmungsmethoden beschreibt *Törring* das neue Verfahren, welches sich im Biere und in Weinen von mehr als 5 Proc. Extract folgendermafsen gestaltet:

50^{cc} Bier bezieh. 15^{cc} Wein werden auf dem Wasserbade auf etwa 10^{cc} eingeengt, nach der Abkühlung 15^{g} gebrannter Gyps allmählich hinzugefügt; die zu erhärten beginnende Masse wird gut verrührt und das schliefslich erhaltene Pulver im Heberextractionsapparate — also heifs — sechs Stunden lang mit absolutem Alkohol ausgelaugt.

Statt dessen empfiehlt es sich auch 50^{cc} Bier (beim Wein 15^{cc} direkt ohne vorausgehende Einengung) auf dem Wasserbade auf etwa 20^{cc} einzuengen und diese in zwei Filtrirpapierstreifen von je 50^{cm} Länge und 6^{cm} Breite (wie bei der *Adam*'schen Fettbestimmungsmethode gebräuchliche) aufzunehmen. Die Streifen werden zu diesem Zwecke durch die in einer möglichst flachen Porzellanschale befindliche Flüssigkeit hindurchgezogen, bis alles aufgesogen ist, hierauf wird der Rückstand noch mit etwas Wasser aufgenommen und der Prozefs des Durchziehens wiederholt. Die Streifen werden bei 40^{0} getrocknet, zusammengerollt, in eine Papierhülse gesteckt und mittels absoluten Alkohols im Heberextractionsapparate vier Stunden ausgelaugt. Der alkoholische Auszug wird hierauf unter Zusatz von 15 bis 25^{cc} Wasser — letzteres um eine Glycerinverflüchtigung zu verhindern — bis zur völligen Verjagung des Alkohols erhitzt und die erhaltene nun wässerige Glycerin u. a. enthaltende Lösung der Destillation unterworfen.

Bei Weinen von unter 5 Proc. Extractgehalt vereinfacht sich das

Verfahren dadurch, dafs die eben beschriebene Reinigung nicht nothwendig ist. Es ist hierbei nur der Alkohol völlig zu entfernen.

Die Destillationsvorrichtung (Textfigur) besteht aus einer vor der Lampe geblasenen etwa 100^{cc} fassenden Retorte mit Tubulus, welche in einem passenden kleinen Luftbade von Eisenblech ruht. Der Retortenhals ist mittels Kautschukstöpsels mit dem erweiterten Rohrstücke eines *Liebig*'schen Kühlers verbunden (äufseres Wasserrohr etwa 16^{cm} lang). Die Erweiterung hat die in der Nebenfigur angegebene Form, um ein ungehindertes Abfliefsen des in geringer Menge auftretenden Destillates zu ermöglichen.

Das nach abwärts gebogene untere Endstück des Kühlrohres ist mittels Kautschukstöpsels mit einem als Vorlage dienenden starkwandigen *Erlenmeyer*'schen Kölbchen verbunden, welches andererseits durch ein Knierohr mit der Wasserluftpumpe in Verbindung steht; zwischen beiden ist ein Quecksilbermanometer eingeschaltet. Die Wasserluftpumpe mufs die Luftverdünnung bis auf die Tension des Wasserdampfes herstellen können.

Nachdem die wässerige Rohglycerinlösung durch den Tubulus in die Retorte gefüllt ist, wird dieselbe mit einem der Länge nach durchbohrten weichen Kork verschlossen, in dessen Bohrung ein mit Vaselin eingefettetes zugespitztes Glasstäbchen steckt. Man destillirt zuerst ohne Anwendung des Vacuums das Wasser bei 150 bis 170^{0} ab, dann im Vacuum bei 190 bis 210^{0} das Glycerin, welches meist innerhalb einer Stunde übergeht.

Um die nach beendigter Destillation im Retortenhalse und im Kühlrohre haftenden Glycerinreste in die Vorlage zu bringen, läfst man durch die Bohrung des Korkes mit einer Pipette 3 bis 4^{cc} Wasser in die Retorte fliefsen und destillirt ohne Vacuum und nach Entfernung des Kühlwassers bei 150 bis 170^{0} weiter. Sollten trotzdem noch Spuren von Glycerin zurückbleiben, so nimmt man die Spritzflasche zu Hilfe.

Das schwach gelblich gefärbte, etwa 10 bis 11^{cc} betragende Destillat

wird in der Vorlage nach *Diez* behandelt, indem die nicht mehr als 0g,2 Glycerin enthaltende 0,5 bis 1,0procentige Glycerinlösung mit 5cc Benzoylchlorid und 35cc 10procentiger Natronlauge unter wiederholter Abkühlung längere Zeit kräftig geschüttelt wird, bis das ausgeschiedene Glycerinbenzoat hart geworden ist. Um die angegebenen Concentrationsverhältnisse einhalten zu können, wird der Vorlagekolben tarirt und das Destillat gewogen bezieh. durch Verdampfen auf dem Wasserbade oder durch Wasserzugabe die Flüssigkeitsmenge geregelt. Die *hart* gewordene Masse wird schliefslich nach dem Zerreiben in der alkalischen Flüssigkeit auf einem gewogenen Filter gesammelt, mit Wasser gewaschen und nach 2 bis 3 Stunden bei 100° getrocknet.

Zur Berechnung des Glycerins aus dem Estergemenge findet die *Diez*'sche (von *Törring* bestätigte) Verhältnifszahl Anwendung, nach welcher 0,385 Benzoat = 0,1 Glycerin.

Bei der Destillation von Bier gehen zuweilen geringe Mengen einer in heifsem Alkohol und Aether löslichen, in Wasser unlöslichen sich fettig anfühlenden Substanz über. Das Destillat mufs, da diese Substanz die Esterbildung stört, in diesem Falle filtrirt werden.

Mit der Destillation combinirt gibt die *Diez*'sche Methode richtige Werthe. Ohne dieselbe kann sie bei Bier wegen der sonst schwierig zu entfernenden Kohlenhydrate nicht angewendet werden. Vier Biere einerseits nach der Destillationsmethode (A), andererseits nach der in den „*Vereinbarungen der bayerischen Vertreter der angewandten Chemie*“ (Berlin 1885, *Julius Springer*) angegebenen Methode (B) untersucht, gaben folgende Werthe:

Herkunft des Bieres	Alkohol	Glycerinprocente A	Glycerinprocente B	In Wasser lösl. Theil von B
Münchener Pschorr-Schenkbier I	4,12	0,105	0,105	0,0036
„ „ „ II	3,95	0,101	—	—
„ Weifsbier (Schramm)	3,75	0,194	0,084	0,060
„ Spaten-Exportbier	5,46	0,118	0,062	0,042

Nimmt man die nach der Destillationsmethode erhaltenen Zahlen als richtige an, so zeigt es sich, dafs bei der Methode B ein grofser Theil des vorhandenen Glycerins nicht zur Wägung kommt, also während der Operation verloren geht, dafs aber dieser Fehler theilweise (einmal sogar völlig) durch den Gehalt des „Glycerins“ an verunreinigenden Substanzen ausgeglichen wird. Dieser Fehler haftet bekanntlich den meisten der übrigen Glycerinbestimmungsmethoden an.

Wenn auch streng genommen nicht in diesen Bericht gehörig, mögen noch 5 Weinanalysen hier Platz finden:

	Herkunft des Weines	Extract	Alkohol	Glycerin
direkt destillirt	Deidesheimer	1,969	9,00	0,5900
	Bordeaux	2,266	10,52	0,5848
nach erfolgter Extraction	Boxbeutel	2,325	11,00	0,8726
	Marsala	5,619	17,6	0,7752
	Malaga	15,680	19,2	0,7535

Ueber das Vorkommen von schwefliger Säure im Biere von *F. Pfeifer. Vorläufige Mittheilung* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1889 Bd. 12 S. 345). Verfasser kommt bei seinen Versuchen zu folgenden Schlufsfolgerungen:

1) Die im Biere vorkommende schweflige Säure stammt nur zum geringsten Theile vom geschwefelten Hopfen, wenn von diesem überhaupt etwas ins Bier übergeht.

2) Dieselbe scheint vielmehr ein Gährungsproduct(?) zu sein und tritt als solches sowohl in gährenden Bierwürzen, wie auch in gährenden Zuckerlösungen auf.

3) Die Menge von schwefliger Säure in gährenden Flüssigkeiten nimmt mit dem Fortschreiten der Gährung zu.

Unter dem Titel „*Zur wissenschaftlichen Regelung der Bierfrage*" veröffentlicht *J. Samelson* in der *Chemiker-Zeitung*, 1889 Bd. 13 S. 757, einen Aufsatz, in welchem er auf Grund von 30 in seinem Laboratorium ausgeführten (mehr oder weniger unrichtigen) Bieranalysen eine Reihe von Forderungen für die Beurtheilung der Biere aufstellte und zwar sollen dieselben sich gründen auf den Vergährungsgrad, den Säuregehalt, den Glyceringehalt, den Aschengehalt, den Phosphorsäuregehalt(!). In dem ganzen Aufsatze, wie namentlich in seinen Forderungen für die Beschaffenheit der Biere bekundet *Samelson*, dafs er nur wenig vertraut ist mit der Bierbrauerei und dem Wesen des Bieres. Thatsächlich existirt eine Bierfrage im Sinne *Samelson*'s überhaupt nicht und wir können *Windisch* nur vollkommen beipflichten, wenn er in einer durchaus sachgemäfsen Kritik des *Samelson*'schen Aufsatzes (*Wochenschrift für Brauerei*, 1889 Bd. 6 S. 805) sagt: „Die Verschiedenheit und wechselnde Beschaffenheit der Rohmaterialien, die doch mit mafsgebend ist für die Zusammensetzung des fertigen Productes, die verschiedenartigste Behandlungsweise der Rohmaterialien im Brennereibetriebe vom Weichstock bis zum Lagerfafs, die aufserordentlich vielen Sorten Bier, die heutzutage hergestellt werden und sich von einander durch ganz charakteristische Eigenschaften unterscheiden, verbieten es jedem mit der Brauerei nur einigermafsen Vertrauten von selbst „das Bier" bezüglich seiner Reinheit und Verkehrszulässigkeit in enge Grenzen zu zwängen, die sehr leicht nach der einen und anderen Seite hin überschritten werden können."

Eine im letzten Berichte in Aussicht gestellte Mittheilung über *Apparate der Berliner Ausstellung zur Verhütung der Infection in der Brauerei ist durch einen eingehenden Bericht des Herrn Prof. F. Schwarz* (1889 **274** 65 und 123), auf den hiemit verwiesen wird, erledigt worden.

C. J. Lintner.

Bücher-Anzeigen.

Kalender für Elektrotechnik pro 1890. Bearbeitet von *Josef Krämer.* Leipzig-Reudnitz, Fr. Müller. Preis 3 M.

Das im bequemen Taschenformate gedruckte Büchlein enthält knappe theoretische Angaben über: Magnetismus (S. 1 bis 4), Elektricität (S. 5 bis 18). die galvanischen Elemente (S. 18 bis 22), Telegraphie (S. 22 bis 35), Fernsprechwesen (S. 35 bis 44), magnetische und Dynamomaschinen (S. 45 bis 51). elektrische Beleuchtung (S. 52 bis 68), Kraftübertragung (S. 68 bis 77). Es gibt (S. 70 und 71) die „ungefähren Kosten der elektrischen Lichtanlagen“ und berührt (S. 71 und 72) die Ausnützung der chemischen Wirkungen der Elektricität. S. 73 bis 89 behandeln das Messen und die dazu gehörigen Einseilen, S. 92 bis 142 bringen 62 Tabellen und der Anhang (S. 143 bis 156) ist der „Mathematik und Geometrie“ gewidmet. Den Schlufs bildet ein Verzeichnifs elektrotechnischer Werke und Werkstätten.

Die natürlichen Gesteine, ihre chemisch-mineralogische Zusammensetzung, Gewinnung, Prüfung, Bearbeitung und Conservirung; von *Rich. Krüger.* I. Band mit 7 Abbildungen. II. Band mit 109 Abbildungen. 256 und 280 Seiten. Preis zusammen 8 M. Wien, Hartleben. (Band 174 und 175 der chem.-techn. Bibliothek.)

Der erste Band enthält die wichtigeren chemisch-mineralogischen Eigenschaften der Gesteine, der zweite Band die Gewinnungsarbeiten und die erforderlichen mechanischen Hilfsmittel und Geräthe, die Prüfung auf Festigkeit, Härte, Politurfähigkeit, Sprödigkeit (Zähigkeit), Formbarkeit, Porosität und das Verhalten gegen die Einwirkungen der verschiedenen Naturkräfte, und ferner die Bearbeitung der Gesteine durch Hand- und Maschinenarbeit zu Werkstücken, deren Verzierung und die Haltbarmachung der fertigen Stücke.

Die elektrische Beleuchtung und ihre Anwendung in der Praxis. Verfafst von Dr. *A. Urbanitzky.* 2. Aufl. Mit 169 Abbildungen. Wien, Hartleben. 287 Seiten. 4 M.

Der vorliegende Band 95 der chemisch-technischen Bibliothek behandelt nach einer kurzen Einleitung über die geschichtliche Entwickelung der elektrischen Beleuchtung die zur Erzeugung der Ströme dienenden elektrischen Maschinen, die Secundärelemente und Transformatoren, geht dann zu der Beschreibung der Glühlampen und Bogenlampen über und schliefst mit dem in neuerer Zeit besonders wichtigen Kapitel über Beleuchtungsanlagen, in welchem die Stromregulirung und Schaltung, die Leitungen und Hilfsapparate. die Mefs- und Controlvorrichtungen und die Centralstationen für elektrische Beleuchtung behandelt werden. Der letzte Abschnitt ist den Anwendungen des elektrischen Lichtes gewidmet. Die Verlagshandlung hat die vorliegende Arbeit des anerkannten Fachmannes aus ihrem reichen Vorrathe von Abbildungen in reichlicher Weise ausgestattet.

Die Elektricität. Eine kurze und verständliche Darstellung der Grundgesetze, sowie der Anwendungen der Elektricität zur Kraftübertragung, Beleuchtung, Galvanoplastik, Telegraphie, und Telephonie. Von *Schwartze*, *Japing* und *Wilke.* 3. Aufl., bearbeitet von *Urbanitzky.* Mit 156 Abbildungen. Wien, Hartlebens Verlag. 160 Seiten. Geschmackvoll in Leinen gebunden 1 M.

Das Werk kann als vorzügliche Einführung in das weite Gebiet der technischen Verwendung der Elektricität bestens empfohlen werden. Es ist in Folge der verständlichen Fassung und der reichen gut ausgewählten Abbildungen wie wenige derartige Werke im Stande, das Verständnifs für die Tagesliteratur über Elektrotechnik vorzubereiten.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Von der Deutschen Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin 1889.

(Fortsetzung des Berichtes S. 364 d. Bd.)

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 22.

Schutzvorrichtungen für Kraftmaschinen und Triebwerke.

Bei der Sicherung der Kraftmaschinen kommen in erster Linie das Schwungrad, sodann durchgehende Kolbenstangen, die Kurbel, sowie die Regulatorkugeln in Frage. Diese Theile sind unter allen Umständen zu umwehren, wenn die Maschine nicht in einem für den Arbeiterverkehr völlig abgeschlossenen Raume Aufstellung gefunden hat. Die Schutzvorrichtungen für diese bewegten Theile sind ungemein einfach und sollten wirklich an keiner die Maschinenbauanstalt verlassenden Maschine fehlen.

Zunächst bietet die Ausstellung in den meisten Fällen einfache Gittervorsätze oder Einfriedigungen, welche das gefahrbringende Herantreten an die Maschine verhindern. Diese Gittervorsätze bestehen zumeist aus Rahmen, welche mit Drahtgeflecht oder seltener mit gelochtem Bleche bespannt sind und mit Haken und Oesen unter einander und mit feststehenden Säulen verbunden werden, so dafs sie einerseits völlig fest und unverrückbar dastehen, während sie andererseits durch Aushaken leicht bei Seite geschafft werden können. Natürlich liegt in letzterem Umstande neben dem nicht zu leugnenden Vortheile auch ein grofser Fehler, weil die Anbringung der Schutzvorrichtung von dem guten Willen des Maschinisten abhängt.

Aus dieser Rücksicht kann auch die fast allgemein benutzte Umfriedigung des Schwungrades mit einem leicht fortschaffbaren Drahtgitter nicht als zulänglich anerkannt werden, um so weniger, als in der Bekleidung beider Flächen des Schwungrades mit Blechwänden der beste Schutz geschaffen wird, welcher auch gleichzeitig durch Aufhebung des Speichenwiderstandes in der Luft einen beträchtlichen Gewinn an Kraft, und zwar bis zu 3 Proc., mit sich bringt.

Diese Bekleidung der Schwungradseiten ist mehrfach in der Ausstellung vorgenommen und sollte allgemeiner Einführung finden. Ein Aussteller hat sogar die Blechwände mit falschen Schwungradspeichen hübsch bemalt, um den allerdings für unsere Augen ungewöhnlichen Anblick der vollen Schwungradscheibe aufzuheben. Es kann aber nicht behauptet werden, dafs diese in Amerika sehr beliebte Art der Bemalung von Maschinentheilen angenehm wirkt.

Kurbelstange, Kolbenstange und Regulatorkugeln finden den besten Schutz durch Anordnung fester Schutzbügel oder Stabkörbe, welche nicht abnehmbar angeordnet werden müssen. Die Ausstellung zeigt einige Fälle, in denen die Schutzbügel für die durchgehenden Kolben-

stangen so unzweckmäfsig angebracht sind, dafs der Vorübergehende unwillkürlich den Schutzbügel als Geländer auffafst und die Hand aufstützt; hierbei ist eine Gefährdung der Hand aber unausbleiblich, weil die Kurbelstange bis dicht an den inneren Rand des Bügels heranreicht.

Der beste Schutz für die durchgehende Kolbenstange ist und bleibt deren Umhüllung mit einem festen Messingrohre.

Das *Andrehen der Schwungräder* von Hand, um Dampfmaschinen über den todten Punkt zu schaffen oder Gasmaschinen mit der ersten Ladung zu versorgen, ist sehr gefährlich, weil der Arbeitsbeginn sich meist durch einen Ruck bemerkbar einleitet, welcher leicht den andrehenden Arbeiter in das Schwungrad werfen kann. Um diese Andreharbeit gefahrlos zu machen, sind verschiedenartige Andrehvorrichtungen vorgeschlagen. Die meisten dieser Vorrichtungen bedingen die zahnradartige Einkerbung des Schwungradkranzes oder die Anordnung von Zahnrädern bezieh. Sperrrädern auf der Schwungradachse oder am inneren oder äufseren Schwungradkranze. In diese Zahnungen bezieh. Sperrzähne werden Sperrklinken, welche meist in einem Kniegelenkhebel am Fufsboden festsitzen, zum Eingriff gebracht und das Schwungrad so durch einen handlich angebrachten Schalthebel angedreht. Diese Vorrichtungen werden meist durch Umlegen des Handhebels aufser den Bereich des Schwungrades gebracht.

Derartige Einrichtungen sind in den mannigfaltigsten Ausführungen auf der Ausstellung vorhanden, während sie in der Praxis wohl nur bei sehr schweren Schwungrädern allgemeine Anwendung gefunden haben.

Zum Ingangsetzen von Gasmaschinen, also zum Andrehen des Schwungrades, bis die erste Ladung eingesaugt und durch deren Zündung ausreichender Kraftantrieb geliefert wird, ist seitens der Hof- und Staatsdruckerei in Wien im Modell die in Fig. 1 abgebildete Einrichtung ausgestellt.

Auf der Schwungradachse *a* ist ein Schaltrad *b* aufgekeilt, in welches die Schaltklinke *c* eingreift. Letztere ist an einem doppelarmigen, um die Schwungradachse drehbaren und durch das Gegengewicht *d* ausgeglichenen Handhebel *e* gelenkig angeschlossen, so dafs sie stets in das Sperrrad sich einlegt. Durch Auf- und Niederbewegen des Handhebels *e* wird das Schwungrad mittels des Schaltrades naturgemäfs nur in der richtigen Weise angedreht. Durch einen Haken *f*, welcher vom Fufsboden ausgeht, wird der Handhebel *e* in wagerechter Stellung festgehalten.

Beachtenswerth ist eine Vorrichtung, bei welcher zwei Schaltklinken vorgesehen sind, so dafs immer die eine Klinke in Eingriff mit den Zähnen des Schwungrades bleibt, während die andere Klinke sich unter den nächstfolgenden Zahn legt. Durch diese Anordnung wird verhindert, dafs das Schwungrad wieder zurücklaufen kann, was bei nicht gut ausgeglichenen Rädern häufiger vorkommt.

Seitens der Verwaltung der königl. preufsischen Staatseisenbahnen

ist eine Schwungradandrehvorrichtung im Modelle ausgestellt, welche bei abgedrehten Schwungrädern anwendbar ist, also keiner Verzahnung am Schwungrade bedarf.

Wie Fig. 2 erkennen läfst, schwingt um den festen Drehpunkt *a* ein Hebel *b*, welcher bei *c* gelenkig mit dem am unteren Ende mit Backen *d* ausgerüsteten Handhebel *e* verbunden ist. Wird nun der Handhebel *e* nach unten gebracht und der Backen *d* gegen den Schwungradkranz gedrückt, so wird das Schwungrad in der Pfeilrichtung umgedreht, wenn der Handhebel *e* um den Punkt *a* nach oben bewegt wird.

Die *Sicherung des Triebwerkes* bietet ein umfassendes Feld. Da das Triebwerk stets in der Werkstatt liegt, also stets eine gröfsere Anzahl Leute mit demselben in Berührung kommen müssen, so ist naturgemäfs durch dasselbe eine erhebliche Gefahr bedingt, wenn nicht die weitgehendsten Schutzmafsnahmen vorgesehen sind. Die Aufgabe der Berufsgenossenschaften dürfte sich auf die Sicherung des Triebwerkes mindestens ebenso erstrecken wie auf den Schutz der Arbeitsmaschinen.

Die neuerdings stetig und erheblich gesteigerte Geschwindigkeit des Triebwerkes läfst es nicht genügend erscheinen, wenn gut wirkende Abstellvorrichtungen — wie wir dieselben früher beschrieben haben — angebracht sind; es sind Schutzvorrichtungen für alle Gefahr drohenden Einzeltheile unbedingt nothwendig.

Die erste Hauptbedingung für alle Triebwerke ist die Vermeidung oder wenigstens zweckentsprechende sorgfältige Umhüllung aller vorspringenden Theile, wie Kuppelungsschrauben, Radkeile, Stellringe u. s. w.

In dieser Beziehung mustergültige Einrichtungen, bei welchen keinerlei hervorspringende Keile zu bemerken sind — eine Thatsache, die mancher Techniker noch heute für unmöglich hält —, bei welchen alle Kuppelungen und Riemenscheibenbefestigungen völlig gedeckte Schrauben und Keile erhalten haben, sind von ***W. Lefeldt und Lentsch*** in Schöningen, sowie von ***H. R. Leichsenring*** in Schönebeck ausgestellt. Wenn wir nur auf diese beiden Ausführungen besonders hinweisen, so geschieht dies, weil die Beseitigung der vorspringenden Theile hier mit besonderem Geschick erfolgte, während andererseits nicht unerwähnt bleiben darf, dafs auch bei den meisten sonst vorhandenen Triebwerksanlagen ein lobenswerthes Streben zur Beseitigung aller Vorsprünge bemerkbar ist.

Im Allgemeinen findet man jedoch Mittel zur Verdeckung bezieh. Sicherheit gewährenden Umhüllung der Keile und Schraubenvorsprünge häufiger als das Streben, diese Vorsprünge gleich beim Entwurfe der Anlage zu vermeiden. Und doch erscheint es gewifs leichter und einfacher, z. B. einen Stellring mit versenkter Schraube anzuwenden, welche mit einem Schraubenzieher angezogen wird, als für eine frei herausstehende Schraube, deren Kopf mit einem Mutternschlüssel allerdings leichter erreichbar ist, erst eine besondere Umhüllung anzuordnen.

Ist es nicht möglich, die Keile verdeckt unterzubringen oder wenigstens dicht an den Riemenscheibennaben bezieh. Kuppelungen abzuschneiden, was letzteres allerdings oft nicht angängig ist, weil das Lösen der Keile zu sehr erschwert wird, so mufs ihre Verdeckung vorgenommen werden.

Hierfür erscheint am zweckmäfsigsten ein aus Holz gedrehter, zweitheiliger Ring, welcher dicht um die Welle pafst, eine entsprechende Aussparung für die zu verdeckende Keilnase erhält und durch ein Gelenk einerseits und Haken mit Oese oder einen Vorreiber andererseits zusammengehalten wird. Diese Einrichtung bietet keinerlei Ecken, was man von den sonst vorgeschlagenen gufseisernen Kapseln nicht sagen kann.

Am häufigsten sind auf der Ausstellung die *Schmidt*'schen Universal-Keilnasenschutzringe zu finden, welche aus einem gufseisernen, hinten abgerundeten Kasten bestehen und mit dem offenen Ende über den Keil geschoben werden, an dem sie sich mittels einer Feder festklemmen.

Aehnliche Schutzkappen aus Zinkblech werden von ***Joh. Simons Erben*** in Elberfeld vorgeschlagen.

Alle diese Vorschläge sind immer nur als Nothbehelfe zu betrachten, um so mehr, als die Technik eine grofse Zahl von Kuppelungen bietet, welche keinerlei vorspringende Keile besitzen.

So ist z. B. von ***Louis Wetzel*** in Nieder-Erlenbach bei Frankfurt a. M. eine solche Kuppelung (D. R. P. Nr. 41673) ausgestellt, welche aus einer hohlen, die stumpf gestofsenen Wellenenden umfassenden Muffe besteht, deren ringförmiger Hohlraum durch eine Scheidewand in zwei Abtheilungen getrennt und an den Seiten durch aufgeprefste Deckel geschlossen wird. In den so gebildeten Hohlräumen befinden sich Ringe, welche etwas Spielraum haben und an einer Seite parallel zur Wellenachse abgeplattet sind, um entsprechend gestaltete Segmentplatten aufnehmen zu können. Durch Schrauben, deren Bolzen durch Oeffnungen in der Muffe lose hindurchreichen und die mit ihrem Gewinde in die Segmente fassen, können diese durch Anziehen der Schrauben gegen die Muffe festgeprefst werden, während die Ringe gegen die Wellen angedrückt werden. Die so erzeugte Klemmung zwischen den einzelnen Theilen wird eine sichere Kuppelung herbeiführen, die leicht lösbar ist.

Die gleiche Firma hat auch Riemenscheiben ausgestellt, welche mittels besonders geformter, zu beiden Seiten der Radnaben aufgeschobener Ringscheiben befestigt werden; letztere besitzen an ihrer oberen inneren Seite einen einspringenden Rand zur Aufnahme der winkelig umgebogenen Enden eines Bügels, welcher zwischen zwei Radspeichen eingeschoben wird und mittels einer Schraube, für welche der Bügel als Mutter dient, angezogen wird. Die hierdurch bewirkte Klemmung zwischen Scheibe und Welle, sowie zwischen Radnabe und Welle bringt eine sichere Befestigung der Riemenscheibe hervor.

Auch die Klemmrollenkuppelung von ***Möller und Blum*** in Berlin

besitzt keine vorspringenden Keile und ist allerseits völlig glatt. Vier stählerne Klemmrollen in einer nach beiden Drehrichtungen sich verjüngenden Nuth pressen durch entgegengesetzte Drehung der beiden Wellenenden dieselben fest an die gegenüberliegende Wandung der Kuppelung und verbinden durch die hervorgebrachte Reibung dieselben zu einem Ganzen. Das Lösen der Kuppelung geschieht einfach durch Rückwärtsdrehen der Wellen oder durch Herausdrücken der Stahlrollen aus der keilförmigen Nuth nach dem weiteren Theile derselben. Diese Befestigungsweise wird von der Firma auch für Riemenscheiben, Räder und andere Umlaufskörper benutzt.

Zwei interessante ältere, aber wenig bekannte und eingeführte gute Kuppelungen dieser Art hat die Mülhauser Gesellschaft ausgestellt.

Fig. 3 zeigt eine Klemmkuppelung, bei welcher die Wellenenden mittels zweier in der Mitte zusammenstofsender Schalen *a b*, die in der Mitte kegelförmig abgedreht sind und deren innerer Durchmesser um 0,1 bis 0^{mm},4 kleiner ist als derjenige der Welle, verbunden werden. Die Spannung erfolgt durch zwei eiserne Ringe *c*, welche stramm über die beiden Kegel gezogen werden müssen.

So einfach diese Kuppelung aussieht, so sehr hängt ihre gute Wirkung von der genauen pafsrichtigen Bearbeitung ihrer Einzeltheile ab.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Kuppelung von *Chevance* endigen die Wellen in zwei Ansätzen *a*, welche in den aufsen kegelförmig abgedrehten Schalen *b* stecken. Ein Keil *c* ist in einen an den Ansätzen und den Schalen angebrachten Einschnitt eingetrieben und zwängt die Wellenenden aus einander. Eine auf dem Kegel der Schalen *b* ausgebohrte Büchse *A* wird über letztere gezogen, bis ihre Nuth *d* gegenüber dem Einschnitte steht. Nun wird der Keil *c* eingeschlagen und die Spannung durch Auftreibung der Büchse *A* vollzogen.

Die neueren Ausführungen der Ausrückkuppelungen zeigen erfreuliche Fortschritte in der Vermeidung aller vorstehenden Nasen, Keile und Ecken.

Die *Zahnräder* müssen nothwendig wenigstens an den Einlaufstellen durch eine Kapsel verdeckt sein. Die volle Ummantelung der Zahnräder, wie sie häufig vorgeführt wird, scheint übertrieben und für die Praxis nicht zweckmäfsig, da man bei dieser vollen Umhüllung zwecks Reinigung und Schmierung immer die ganze Verkapselung abnehmen mufs. Sehr häufig sind die Kapseln jedoch so ausgeführt, dafs sie wohl den Eingriff von oben her verhindern, jedoch die Seiten der Räder nicht hinreichend überlappen, um auch die Zahnflanken sicher zu decken. Die Schutzkappen sind zumeist aus Blech hergestellt. Sie sind unter allen Umständen um fest am Maschinengestelle oder den Lagern angebrachte Bolzen schwingbar anzuordnen, so dafs sie nicht völlig abgenommen und verlegt werden können. Ein Vorreiber sichert den Schlufs der Kapseln.

Für gröfsere Zahnräder sind nur die Zahnflanken mit Flachstreifen abgedeckt, während im Uebrigen genügender Schutz durch Drahtgewebe oder gelochte Bleche gewährt wird, welch letztere schon als Specialität in den Handel gebracht werden.

Die sicherste Schutzmafsnahme für die Triebwerke liegt zweifellos in ihrer Verlegung *unter* den Fufsboden der Werkstatt. Modelle von Schreinereien, welche die königl. preufsischen Staatseisenbahnen, sowie eine österreichische Firma ausgestellt haben, zeigen diese empfehlenswerthe Einrichtung. Diese Unterbringung des Triebwerkes gibt auch den besten Schutz für den Riemenbetrieb.

Namentlich in der Arbeitsmaschinenhalle des Hauptausstellungsgebäudes war an den meisten der dort aufgestellten Arbeitsmaschinen zu erkennen, in welcher wenig zweckmäfsigen Art der Riementrieb von der Haupttriebwelle zu den Werkzeugwellen geleitet zu werden pflegt. An dieser Stelle sind wirklich Muster einer schlechten und gefahrbringenden Riemenübertragung sichtbar.

Die Anordnung ist hier zumeist derart getroffen, dafs von der an der Seitenwand in Höhe von etwa 4^{m} entlang geführten Haupttriebwerkswelle eine senkrecht unter derselben etwa 0^{m},5 über dem Fufsboden liegende Vorgelegewelle betrieben und von dieser nunmehr die Riemen in einer Länge bis zu 4^{m} und darüber zu den Werkzeugwellen der Arbeitsmaschinen geleitet werden. Diese Anordnung und die Aufstellung und Bedienung der Holzbearbeitungsmaschinen bringen es nun mit sich, dafs die bedienenden Arbeiter über diese quer laufenden Betriebsriemen hin und her steigen müssen! Namentlich in den ersten Wochen nach der Ausstellungseröffnung war es sehr erbaulich anzusehen, wie angeblich als Muster für Unfallverhütungsmafsnahmen dienende Arbeitsmaschinen in dieser gefahrbringenden Weise in Betrieb waren. Erst im Laufe der Wochen wurden auf diesen Holzbearbeitungsmaschinen einige Bretter zurechtgemacht, welche zu einem einfachen, geschlossenen, diese Riemen überdeckenden Kasten zusammengebaut wurden. Nunmehr konnten die Arbeiter ihre Kletterkünste über diesen Schutzkasten hinweg anstellen.

Zweifellos war gerade die hier geschilderte Stelle dem Ausstellungsprogramme entschieden nicht entsprechend und einer Unfallverhütungsausstellung völlig unwürdig. Gerade weil der Hauptantrieb für den Betrieb der Arbeitsmaschinen ungünstig lag, wäre es hier am Platze gewesen, zu zeigen, wie selbst für ungünstige Verhältnisse durch verständnifsvolle Leitung der Antriebe eine Sicherung der Arbeiter möglich ist. Selbst eine umständliche Anordnung für diesen Zweck würde besser gewirkt haben als die hier gewählte rein schematische Art der Ausführung. Weder dem ausstellenden Fabrikanten noch dem Ausstellungsvorstande kann der Vorwurf, hier nicht programmgemäfs verfahren zu sein, erspart werden.

Wie gesagt, wurden diese in 0,5 bis 1^m,10 quer über dem Fufsboden laufenden Riementriebe durch kastenartige, natürlich grell roth angestrichene Ueberbauten abgedeckt und geschützt. In einigen Fällen waren die ungemein plump aussehenden geschlossenen Kasten etwas gefälliger zu gestalten gesucht durch lattenartige Ausbildung der Seitenwände, durch deren Zwischenräume dann der Riemen beobachtet werden konnte.

In gröfserer Höhe durch die Halle laufende Riemen, unterhalb welchen Verkehr stattfand, waren durch Unterbauten geschützt, um etwa zerreifsende Riemen aufzufangen und sie vor dem Niederfallen in den Raum zu bewahren, so dafs die Riemenenden hier kein Unheil anrichten können. Hier hatte man zumeist Gestelle von ⊔-förmigem Querschnitte gewählt, in denen der Riemen lief, so dafs er beim Zerreifsen in der Rinne aufgefangen würde. Nun boten diese Gestelle aus Drahtgewebe oder Stabgittern einen ganz hübschen Anblick, doch scheint gerade hier eine ebene, undurchbrochene Unterlage, also ein Brettergestell zweckmäfsiger am Platze zu sein, weil sich in den Oeffnungen und Löchern der Gitter die Riemenschrauben fangen und somit durch Zerreifsen der Drahtnetze etwaiges Unheil nur vergröfsern können.

Für die so gefährliche *Handhabung des Riemens* sind naturgemäfs die verschiedenartigsten Schutzmafsnahmen vorgeschlagen und in der Ausstellung gezeigt. Besonders sind die mannigfachsten Vorschläge gemacht, um die Gefahren zu verringern, welche durch den abgefallenen oder abgeworfenen, also auf der getriebenen Welle aufliegenden Riemen entstehen und denselben gefahrlos wieder aufzulegen.

Wenn der Riemen gerissen ist, auf der Triebwelle aufliegt und nun wieder zusammengenäht werden soll, so liegt die Gefahr vor, dafs der Riemen sich aufwickelt und den Arbeiter, welcher zumeist die zusammenzufügenden Riemenenden mit der Hand zusammenhalten wird, mit sich fortreifst.

Um dieses Aufwickeln zu vermeiden, ist der Riemen auf einen Haken oberhalb der Triebwelle zu legen oder durch einen Haken, welcher mittels einer Stange gehalten wird, oberhalb der Triebwelle zu halten. Letzteres Mittel ist immer nur ein Ausweg; besser ist es, neben jeder Scheibe einen Haken so anzubringen, dafs der Riemen eben nur auf diesen niederrutschen, nie aber noch auf die Triebwelle sich legen kann.

Ein solcher Riemenhaken oder Riementräger soll etwas breiter sein als der Riemen selbst, 10 bis 20^{mm} unterhalb des Scheibenrandes liegen und am Ende etwas abgebogen sein, wie dies Fig. 5 erkennen läfst. Liegt die Scheibe neben einem Träger, so mufs der Riemen durch einen besonderen Führungsbügel verhindert werden, zwischen Scheibe und Träger zu fallen.

Zum Auflegen der Riemen sind sehr viele Ausführungen vorge-

schlagen, ohne dafs man auch nur eine als unbedingt brauchbar und zweckmäfsig bezeichnen kann. Die meisten Riemenaufleger sind entweder zu zusammengesetzt, umständlich in der Behandlung und zu schwer, oder zu wenig handlich und sicher für die zu verrichtende Arbeit. Gegenüber den vielerlei Arten von Riemenauflegern, welche wir sahen und prüften, mufs immer noch der alte einfache Riemenhaken als das beste Hilfswerkzeug zum Riemenauflegen bezeichnet werden, ohne dafs natürlich dieser als sicher und gefahrlos zu betrachten ist. Jedenfalls steht hier der Erfindungsthätigkeit noch ein grofses Feld offen.

Wir wollen doch nicht unterlassen, die hauptsächlichsten Ausführungen hier neben einander zu erläutern, um so mehr, als die einzelnen Arten jetzt durch eine geschickte Reklame vielfach angepriesen werden.

Der in Fig. 6 dargestellte Riemenaufleger von *Wilhelm Horn* zu Gnadenfrei i. Schl. (D. R. P. Nr. 47054) besteht aus einer Stange, deren oberer Theil *a* zu einer Röhre ausgebildet ist, um eine Spiralfeder *b* aufzunehmen. Die Spiralfeder setzt sich mit ihren Enden unterhalb gegen den Boden der Röhre und oben gegen den Boden einer die Stange abschliefsenden Hülse *c*. Ein Streifen verbindet den conisch geformten Bolzen mit dem unteren Theile der Feder derart, dafs der Bolzen, von der Feder angezogen, sich auf einen Ausschnitt der Hülse am Ende der Stange stützt und für gewöhnlich in dieser Stellung verharrt. Beim Gebrauche wird der Riemen mittels des Bolzens *d* unterfafst, gehoben und auf den Scheibenumfang geführt, so dafs der Bolzen zwischen letztere und den Riemen zu liegen kommt. Die in Bewegung befindliche Scheibe wird den Bolzen sofort erfassen und mit herumnehmen, hierdurch aber auch den Riemen zwingen, auf die Scheibe aufzulaufen. Während dieses Auflaufens hält der Arbeiter die Auflegestange ruhig in der Hand. Der Bolzen, eingeprefst zwischen Riemenscheibe und Riemen, folgt der Bewegung des Scheibenkranzes und zieht die Spiralfeder mittels des hindurchgehenden Streifens zusammen. Die conische Form des Bolzens verhindert dabei gegen Ende dieses Vorganges das Abgleiten des Riemens nach der anderen Seite. Sofort nach dem Freiwerden des Bolzens, d. i. nach dem vollständigen Ablaufen des Riemens, wird derselbe durch die Feder wieder in seine gewöhnliche Lage zurückgezogen.

Riemenaufleger von *Franz Pretzel* (D. R. P. Nr. 40507). Die Stange des Riemenauflegers trägt an ihrem oberen Ende zwei mit Schlitzführungen versehene bogenförmige Schienen *a* (Fig. 7 und 8). Diese werden durch einen Bolzen aus einander gehalten, welcher auf beiden Seiten einen kleinen Ansatz mit aufgelegten Scheiben besitzt. Der durch die Scheiben und die Führungsschienen *a* gelassene Zwischenraum bildet die Führung für die bogenförmigen Gleitschienen *b*, welche an ihren beiden Enden ebenfalls durch Querstücke verbunden sind. Das untere

Querstück ist zum Gleiten in den Schlitzen der Führungsschienen bestimmt; das obere, welches eine Hülse bildet, nimmt eine mit Randscheibe *f* versehene Stahlspindel d_1 auf, welche mittels der Schraube *c* festgestellt werden kann. Während die kleinere Scheibe *f* die Bestimmung hat, beim Gebrauche hinter die Riemenscheibenkante zu fassen, soll die grofse Scheibe *e*, mit welcher eine längere und drehbare Hülse *d* fest verbunden ist, das Ausweichen des Riemens von der Spindel d_1 verhindern, und die drehbare Hülse *d* soll, sobald dieselbe in Berührung mit der rotirenden Riemenscheibe kommt, das Aufschieben auf die letztere befördern. Eine Feder *g* drückt dabei die Scheibe *e* mit geringer Spannung gegen den Riemen an und gleicht etwaige Stöfse aus. Mittels der Schraube *c* kann der Dorn d_1 bezieh. die Scheibe *e* auf demselben den verschiedenen Riemenbreiten entsprechend festgestellt werden. Der Dorn d_1 kann je nach der Lage des aufzulegenden Riemens von beiden Seiten in die Hülse (bei *c*) eingesteckt werden. Beim Gebrauche stellt man zunächst die beiden Scheiben *e* und *f* (Fig. 8) etwa 2 bis 3^{cm} weiter aus einander, als die Breite der Riemenscheibe des aufzulegenden Riemens beträgt. Liegt die Riemenscheibe so frei, dafs man zum Auflegen gut gelangen kann, so geht die Handhabung, wie Fig. 9 und 10 zeigen, vor sich. Man schiebt den Aufleger mit dem aufgenommenen Riemen in etwas schiefer Stellung so weit nach der Riemenscheibe zu, dafs die kleinere Scheibe *f* hinter die Riemenscheibenkante (Fig. 9) zu liegen kommt und bewegt dann den Riemenaufleger der Drehungsrichtung der Riemenscheibe folgend aufwärts. Sobald der Dorn d_1 mit der Hülse *d* zwischen Riemen und Scheibenkranz geklemmt wird, wird derselbe mitgenommen; die Gleitschienen werden dabei ausgezogen und der Riemen kommt zum vollständigen Aufliegen. Mufs die Stellung beim Auflegen so gewählt werden, dafs der Aufleger der Drehungsrichtung entgegen gehandhabt werden mufs, so ist der Riemen zunächst frei in die Höhe und dann nach der anderen Seite der Riemenscheibe etwas nach abwärts zu führen, wobei sich die Gleitschienen von selbst ausschieben; man bringt an der Stelle, wo der Riemen im aufgelegten Zustande in Berührung kommen würde, die kleine Scheibe *f* hinter die Riemenscheibenkante und bewegt nun den Aufleger mit kurzem Ruck in der Bewegungsrichtung der Scheiben nach aufwärts und gegen sich, so dafs die Auflegung nunmehr im Wesentlichen so erfolgt wie im ersteren Falle.

Der in Fig. 11 und 12 dargestellte *Reinhardt*'sche Riemenaufleger war von der *Maschinenfabrik Deutschland* in Dortmund ausgestellt. Dieser Aufleger verlangt, dafs die treibende Scheibe zunächst stillgestellt, der Aufleger dann angeschraubt und der Riemen an denselben herangebracht wird.

Der Riemenaufleger wird an den Kranz und einen Arm der treibenden Riemenscheibe mittels einer Flügelmutter festgeschraubt und

dann der Riemen unter einen federnden Drücker gelegt. Dieser hält den Riemen so fest, dafs er sich beim nachherigen Umlaufe der Riemenscheibe auf dieselbe legt, ohne irgendwie zu leiden. Der Drücker läfst den Riemen los, sobald er aufgelegt ist, und kann daher der Riemenaufleger an der Riemenscheibe bleiben, bis er bei einem gelegentlichen Stillstande der Transmission losgeschraubt werden kann.

Für ein Deckevorgelege war der Riemenaufleger von *Ch. Dreyer* in Wandsbeck (*D. R. P. Nr. 41791) angewendet. Der Riemen wird, wenn die Maschine ausgerückt wird, in die Ruhelage gebracht. Bei dieser Vorrichtung kommt an Stelle der jetzt üblichen Losscheibe des Vorgeleges ein feststehender Bandeisen- oder Blechbogen, etwa 5mm tiefer stehend als die Festscheibe, zur Anwendung. Auf diesen „Riemenhalter" schiebt der Ausrücker den Riemen behufs Stillstand der Maschine einfach ab. Der Riemen liegt in Ruhe, die Maschine steht sofort. Soll die Arbeitsmaschine jedoch wieder angelassen werden, so zieht man am anderen Ende des Ausrückers, und der Riemen wird alsbald gegen den conisch abgedrehten Rand der Festscheibe des Vorgeleges angeschoben, um sofort auf diese Scheibe hinauf zu klettern. Die Maschine setzt sich in Bewegung. Dafs alle Riemen gerne höher klettern, weifs der Praktiker aus Erfahrung. Hier hat der Erfinder den Umstand glücklich in höchst brauchbarer Weise in Rechnung gebracht. Der Umstand, dafs die Blechauflage des stillgelegten Riemens nur etwa $^1/_3$ des ganzen Kreises enthält, gibt hier dem Riemen, nachdem er „abgerückt" (statt „ausgerückt" beim alten Vorgelege) ist, eine lose hängende Spannung, die erst wieder beim „Aufrücken" des Riemens auf die Festscheibe in Zugspannung übergeht. Der Apparat rückt nicht nur ohne Losscheibe aus, sondern benimmt dem Riemen in seiner Ruhelage auch noch die Arbeitsspannung.

Die schnelle und sichere Wirkung erreicht *Dreyer* durch eine gewöhnliche Riemengabel, deren Zinken jedoch von der Gabelstange aus, entsprechend dem Umfange der Riemenscheibe, gebogen sind, also nach oben reichend eine gröfsere Berührung und damit Führung des Riemens abgeben als die übliche Riemengabel aus Rundeisen.

Eine der vorbeschriebenen Einrichtung ähnliche Ausrückvorrichtung hat die Maschinenfabrik ***H. R. Leichsenring*** in Schönebeck ausgestellt. Auch bei dieser hat die Festscheibe des Vorgeleges eine schräg abgedrehte Kante; der Riemen ruht jedoch nicht auf einem festen Bogenstücke aus Bandeisen, sondern auf einer Losscheibe, welche jedoch statt auf der Welle des Vorgeleges, auf einem besonderen Lageransatze befestigt ist, durch dessen Aushöhlung die Antriebswelle frei hindurchgehend sich bewegt. Hierbei kann der Riemen nach einigen Umdrehungen der Maschine folgen, ohne (wie bei der vorgehend beschriebenen Einrichtung der Fall) auf dem Blechhalter zu schleifen.

Der von der *Mülhauser Gesellschaft* ausgestellte *Biedermann*'sche

Riementräger vereinigt die Vortheile der oben erwähnten Riemenhaken mit denen eines guten, sicheren und jedenfalls gefahrlosen Riemenauflegers.

Diese sinnreiche Anordnung besteht, wie Fig. 13 und 14 erläutern, aus einem neben dem Scheibenkranze liegenden, und zwar meist mit diesem concentrischen Bogen *a* aus Flacheisen, dessen Durchmesser etwa $^4/_5$ der Scheibe ist. Dieser Bogen trägt eine Anzahl vorn etwas abgebogener Bolzen, welche um 20^{mm} unter der Scheibe liegen. Der erste Bolzen liegt an der Stelle, wo der Riemen auf die Scheibe aufläuft, der letzte dort, wo der Riemen abläuft. Der abgeworfene Riemen kann nicht auf die Welle fallen, sondern wird von den Bolzen *b* des an der Decke angeordneten Bügels *a* getragen. Um nun den Riemen auf die Scheibe *c* aufzubringen, mufs derselbe mittels der bekannten einfachen Hakenstange von dem Bolzen gegen die Scheibe zu gedrängt werden. Letztere wird dann bald den Riemen fassen, anziehen und völlig auflaufen lassen.

Es ist wiederholt zu betonen, dafs die Arbeit ausschliefslich darauf beruht, den Riemen *gegen* die Scheibe zu drängen, dafs die Auflegearbeit von der Scheibe selbst besorgt wird, während das Halten des Riemens seitens der Bolzen *b* bewirkt wird.

Ebenfalls von der ***Mülhauser Gesellschaft*** sind auch noch die bewährten Riemenaufleger von ***Durand*** und ***Baudouin*** ausgestellt.

Beide Ausführungen sind besonders für hoch gelegene oder schwer zugängliche Triebwerkswellen bestimmt, an welche der Arbeiter mit Riemenhaken nur unbequem oder unter gröfserer Gefahr gelangen kann.

Im Wesentlichen beruhen beide Ausführungen auf der Anordnung besonderer Curven bezieh. excentrisch zur Welle gelagerter Scheiben neben der Riemenscheibe, von welcher der Riemen nur auf diese Vorrichtung geleitet werden kann, so dafs der Riemen umgekehrt wieder unter Vermittelung eines von unten zu bethätigenden Stangenhebels und dieser Curven oder Excenterscheiben auf die Riemenscheibe zurückgeschoben werden mufs.

Beide Ausführungen sind schon älteren Ursprunges, haben sich aber aufser in den Werken, welche zu dem Mülhauser Aufsichtsbezirke gehören, sehr wenig eingeführt.

Seitens der königl. preufsischen Staatseisenbahnverwaltung ist auch der Riemenaufleger für Stufenscheiben, Patent ***Busse***, der ***Sächsischen Maschinenfabrik, vormals R. Hartmann*** in Chemnitz ausgestellt.

Dieser Riemenaufleger soll die mit dem Verlegen der Riemen auf die verschiedenen Stufenscheiben der Arbeitsmaschinen verbundene Gefahr beseitigen. Während bisher zur Verlegung der Riemen auf den hoch gelegenen Stufenscheiben meistens eine Holzlatte benutzt wurde und dies die gröfste Aufmerksamkeit des Arbeiters beanspruchte, so dafs für die Beobachtung der übrigen Gangwerke die erforderliche Um-

sicht verloren ging, ist bei Anwendung dieses Riemenauflegers die ganze Thätigkeit auf das Anziehen einer starken Schnur beschränkt.

Sowohl beim Auflegen auf eine gröfsere wie beim Ablegen auf eine kleinere Stufe ist eine gleiche Thätigkeit zu üben, der Arbeiter kann ohne Schwierigkeit diese Handgriffe ausführen und kann trotzdem sein Augenmerk auf andere Maschinen oder Maschinentheile richten.

Dieser Riemenaufleger ist nicht nur geeignet, den so oft in Folge des Auflegens der Riemen mittels der Hand vorkommenden Unfällen vorzubeugen, sondern auch dem Arbeiter die Möglichkeit zu geben, das Aendern der Geschwindigkeit in möglichst kurzer Zeit sicher auszuführen und dadurch die Leistungsfähigkeit der Maschine wesentlich zu steigern.

Um den Riemen eines Deckenvorgeleges von einer kleinen auf die nächst gröfsere Stufenscheibe zu bringen, hat man das Vorgelege in Gang zu setzen und an dem an der Kette *F* (vgl. die Fig. 15) anzubringenden Handgriffe zu ziehen, wodurch der Riemenhalter ***B*** sich schräg stellt und den Riemen in schiefe Lage bringt. Gleichzeitig wird aber auch durch den stattfindenden Zug der Schlitten *A* auf der Gleitstange *E* hingezogen, der Riemen der nächst gröfseren Scheibe genähert und gezwungen, auf letztere aufzulaufen. Durch Ziehen eines an der Kette *G* anzubringenden Handgriffes wird der Riemen wieder heruntergezogen.

Der Riemenaufleger für Stufenscheiben wird in verschiedenen Gröfsen für Riemen von 30 bis 200^{mm} Breite hergestellt.

Bei Anbringung des Riemenauflegers ist zu beachten: Der Apparat kommt immer auf die Seite der Stufenscheibe zu liegen, auf welche der Riemen aufläuft. Das Mafs x (Fig. 16) ist so klein als möglich zu nehmen. Der Riemenhalter ***B*** mufs gerade noch unter der gröfsten Scheibe durchgehen können. Die Entfernung y und z der Gleitstange *E* von den Kanten der Stufenscheibe mufs überall dieselbe sein. Die Riemenenden müssen sorgfältig mit einander verbunden sein. Die Handgriffe, welche aus 4 bis 5^{mm} starkem Eisendrahte bestehen, hängen in Brusthöhe über dem Fufsboden. Die Befestigung der 25^{mm} starken Hängeeisen ***H*** richtet sich nach den Verhältnissen der Decke oder Wand. Um zu verhindern, dafs der Arbeiter den Riemen von den Endstufenscheiben herunterziehen kann, stellt man die Lage der Rollenträger *C* auf der Gleitstange *E* derart fest, dafs der Schlitten *A* an dieselben anstöfst, wenn sich der Riemen auf der gröfsten oder kleinsten Scheibe befindet. Ist es nicht möglich, die Rollenträger *C* so nahe zusammen zu rücken, dann nietet man, um die Lage des Schlittens festzulegen, zwei Stifte in die Gleitstange *E*. Die Gleitstange *E* schraube man zuerst in die Mitte des Schlitzes des einen Gleitstangenhalters *D* und letzteren an das Hängeeisen fest. Hierauf schiebe man den Schlitten *A* auf die Gleitstange *E* und den Riemenhalter ***B*** über den auf der

gröfsten Scheibe befindlichen Riemen, jedoch so, dafs derselbe parallel mit dem Riemen liegt, und der Riemen von allen Seiten gleich viel Luft hat. Nachdem man der Gleitstange *E* ungefähr die in Fig. 15 und 16 bezeichnete Lage gegeben hat, schraube man das Hängeeisen *H* einstweilen fest. Nun bringt man den Riemen auf die kleinste Scheibe, wiederholt das Verfahren und schraubt das zweite Hängeeisen fest. Um die Reibung zu vermindern, fettet man die Gleitstange *E* vor Gebrauch ein. Die Gleitstange *E* ist durch die Gleitstangenhalter *D* senkrecht und wagerecht verstellbar gemacht.

Die in der Fig. 16 punktirt angegebenen Hängeeisen *H* und die an den Ketten anzubringenden Drähte mit Handgriffen müssen der Oertlichkeit angepafst werden.

Neben diesen Riemenauflegern verdient auch die in der österreichischen Abtheilung durch ein Modell vertretene Riemenauslösung, Oesterreichisches Patent ***Luh***, Beachtung, welche von ***G. Josephy's Erben*** in Bielitz, österr. Schlesien, in den Handel gebracht wird.

Fig. 18 und 19 stellen diese Anordnung dar.

Der die Riemengabel *a* tragende Stab *b* ist in einer Hülse *c* verschiebbar. Eine Feder *d*, welche in einer am Rohre *c* befestigten

Fig. 18.

Fig. 19.

Kapsel *e* untergebracht ist, zieht mittels eines Stahlbandes *f*, welches an einer am Stabe *b* befestigten Oese *g* angreift und über eine Leitrolle *h* geführt ist, den Stab *b* aus dem Rohre *c* heraus, wenn ein Arretirstift *k*, der in ein in *b* befindliches Loch eingreift, aus diesem ausgehoben wird.

Damit wird zugleich mit dem Stabe *b* die Riemengabel *a* von der Stellung über die Vollscheibe der Maschine in die über der Leerscheibe bewegt. Statt der Feder *d* kann auch eine im Rohre *c* selbst untergebrachte Spiralfeder oder ein Gewicht, welches an Oese *g* angehängt ist und über Leitrollen geführt wird, das Herausziehen des Stabes *b* und der Riemengabel *a* besorgen.

Das Ausrücken des Stiftes *k*, welcher mittels einer kleinen Feder in die Aussparung des Stabes *b* gedrückt wird, kann von jeder Seite und Stelle der Maschine aus leicht mittels eines Riemens *r* bewerkstelligt werden, welcher an dem Stifte *k* befestigt und mittels Leitrollen *s* und Führungsösen *t* um die Maschine herumgeführt wird. Durch einen Zug an diesem Riemen *r* wird der Stift *k* sofort ausgelöst und die Auslösung des Riemens selbst herbeigeführt.

Mit der Auslösevorrichtung kann auch eine selbsthätig zur Wirksamkeit kommende Bremse für die Triebwelle verbunden werden.

An dem ausgestellten Modelle wirkt die geschilderte Ausführung völlig zufriedenstellend.

Bei der ihrem praktischen Vortheile nach sehr zweifelhaften Ersetzung von Winkelradgetrieben durch Winkelriementriebe hängt die Sicherheit des Riemenlaufes von der richtigen Stellung und guten Anordnung der Winkelleitrollen ab. Die auf der Ausstellung vertretenen Anstalten für Triebwerksausrüstung haben die verschiedenartigsten Ausführungen solcher Winkelriemen-Leitrollen vorgeführt.

Für zwei sich unter beliebigem Winkel schneidende Wellen ist es bereits seit einer Reihe von Jahren gebräuchlich, den Riemen durch zwei auf einer gemeinsamen Achse sich drehende Leitrollen zu führen; doch hat sich in neuester Zeit das Bedürfnifs geltend gemacht, die Rollen einzeln verstellbar zu machen, um eine möglichst grofse Freiheit in der Anordnung des Triebwerkes zu erreichen und die Riemen auch bei Winkeltrieben nach Belieben offen oder gekreuzt laufen zu lassen. Um den letzteren Zweck zu erreichen, hat man sowohl an der Wand als auch an der Decke zu befestigende Leitrollengestelle construirt, welche eine kleine Verstellbarkeit der Achse zulassen. Die Universalträger von ***Möller und Blum*** in Berlin ermöglichen, mit demselben Träger jede beliebige Lage der Rolle herzustellen, gleichviel wo derselbe befestigt ist.

Der Werth dieser Construction liegt auch darin, dafs bei einem Verstellen der Achse die Mittelpunktslage der Leitrolle unverändert bleibt, ein Vortheil, der durch keine andere Construction erreicht wird, und der die Auszeichnung und Montage bei Triebwerksanlagen wesentlich erleichtert. Um den Riemen am Ablaufen zu hindern, hat man bisher die Leitrollen mit Rändern versehen oder unter dieselben feste Teller angebracht. Beide Constructionen haben sich nicht bewährt, und sind daher die Leitrollen jetzt mit einem geschlossenen verstellbaren

Bügel versehen, welcher den Riemen nach beiden Seiten gleich gut hält und ein Herunterfallen auch dann unmöglich macht, wenn der Riemen durch zu grofsen Widerstand von einer der Riemenscheiben abfällt oder absichtlich abgenommen wird. An beiden Enden der Nabe befindet sich aufserdem eine ringförmige Schale, welche ein Umherschleudern des Schmieröles verhindert.

Ein Riementrieb läuft, wie bekannt, richtig, wenn man dessen Scheiben so anordnet, dafs bei jeder Rolle die Mittellinie des auflaufenden Riemens in die Mittellinie der Rolle fällt, und zum Zwecke des richtigen Einstellens der Mittelebenen der Rollen versieht die Firma letztere mit einem die Mittelebene angebenden Theilrisse.

Soll ein Riemen während des Betriebes seitlich verschoben werden, wie dies bei Benutzung von Fest- und Losscheiben der Fall ist, so müssen Rollen angebracht werden, welche mit dem Riemen mitwandern, da die Riemenverschiebung auf breiteren Rollen nur schwer vor sich geht. Die *Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Actiengesellschaft*, Dessau, führt für derartige Zwecke Wechselriemenleiter aus, wie es Fig. 20 zeigt. Die Rolle kann leicht die Lagen B und C wechseln; E und F bezeichnen Schmierfänger. Die Schmierung erfolgt durch die Mitte der Achse. Zu einem Riemenleiter gehören zwei solcher Wechselrollen, die nach Bedarf leicht befestigt werden können.

Die häufigen Unfälle, welche sich ereigneten durch unbeabsichtigte Hinüberziehung des Treibriemens von der losen auf die feste Scheibe, sind unbedingt zu vermeiden, wenn eine Feststellung der Riemengabel in jeder Endstellung vorgesehen wird.

Wir geben in Fig. 21 eine solche einfache Anordnung wieder, bei welcher der mit einem Handgriffe versehene Handhebel a zur Bewegung der Riemengabel b, die um den Zapfen c schwingt, auf einem Kreisbogen d läuft. Auf letzterem liegt eine doppelt gebogene Blattfeder, welche an den Endpunkten $x\,y$ so aufgebogen ist, dafs der Riemengabelhebel a bei der Bewegung in seine Endstellungen über diese Aufbiegungen fortschnappt und durch letztere verhindert wird, aus seiner Lage zu weichen. Soll der Riemenhebel a aus einer Stellung in eine andere geschafft werden, so mufs erst die Feder so weit niedergedrückt werden, dafs die Aufbiegungen sich unter den Riemenhebel legen.

Zur Bedienung der Triebwerke, also zum Schmieren, Putzen u. s. w., sind besondere Sicherungen nothwendig. Da sich die Anordnung besonderer Galerien mit Gängen des Kostenpunktes wegen wohl nicht einführen wird, bleibt nur die Besteigung der Triebwerkswellen mit Leitern übrig. Solche Sicherheitsleitern sind mehrfach ausgestellt. Sie haben meist nur hakenförmig umgebogene Enden, mit denen sie über die Triebwelle sich einhaken, so dafs die Leiter nicht rutschen kann. Die unteren Enden der Leitern sind bei Benutzung auf Bretterfufsböden mit eisernen Spitzen versehen, sonst aber für andere Fufsböden mit Gummi-, Filz-

oder Lederschuhen ausgerüstet, um das Ausrutschen der Leiter zu vermeiden.

Eine Sicherheitsleiter mit verstellbarer Unterstufe (D. R. P. Nr. 47495) ist in Fig. 22 dargestellt. Diese Leiter steht in jeder Aufstellung, mehr oder weniger geneigt, auf nassem oder geglättetem Fufsboden, durchaus fest. Vermöge ihrer breiten Stufen ist auch der Stand auf derselben ein vollkommen sicherer. Die unterste Trittstufe ist verstellbar. Dieselbe hat, um der Leiter auf möglichst grofser Grundfläche einen durchaus festen Stand zu geben, auf jeder Seite zwei Backen, welche auf dem Fufsboden ruhen und zur gröfseren Sicherheit auf der Unterseite mit Gummi überzogen sind. Die oberen Anlegeflächen sind gleichfalls mit Gummi belegt. Die Stellstufe ist bei jeder Aufstellung der Leiter derart zu rücken, dafs sie mit dem Fufsboden parallel steht bezieh. die Grundflächen der Seitenbacken stets vollständig auf dem Fufsboden aufruhen; dies geschieht durch einen leichten Tritt auf dieselbe. Damit sie in dieser Stellung verharrt, sind die beiden Wangen mit je einem gerippten Segmente versehen, in welches ein entsprechend geformter Stift mittels Spiralfeder gedrückt wird. Nach Benutzung der Leiter zieht man die Stellstufe durch Ausheben der Stifte stets wieder zurück.

Gewissermafsen auch als Sicherung für die Triebwerke sind die elastischen Lager von *Leop. Ziegler* in Berlin zu betrachten. In der Lagerplatte und den Deckeln sind dicke Gummiplatten so eingelassen, dafs sämmtliche das Triebwerk treffende Erschütterungen von diesen Gummibuffern aufgefangen werden.

Im Uebrigen ist namentlich für leichte Wellen die vermehrte An-Anwendung von Kugelgelenklagern zu bemerken.

Die Anwendung von Oelfängern unter den Lagern ist beinahe ausnahmslos durchgeführt.

Zum *Schmieren der Wellen* werden fast ausschliefslich Selbstöler verwendet.

Eine wohl vollständig zu nennende Vertretung haben die Schmiervorrichtungen erfahren. Wenn auch nicht sämmtliche, im Handel befindlichen Einzelanordnungen der verschiedenen Fabrikanten gezeigt werden, so bezieht sich doch die Vollständigkeit der Ausstellung auf die einzelnen in Vorschlag gebrachten Systeme. Es gewährt einen eigenartigen Reiz, gerade die neuesten und zweckmäfsigsten Ausführungen neben ganz veralteten Formen von Schmiervorrichtungen beobachten zu können, zu sehen, wie für Dampfcylinder einerseits noch die unpraktischen Doppelküken und *Jacoby*'schen Hähne, andererseits die vortrefflichsten und ebenso sparsam wie sorgfältig wirkenden selbsthätigen Prefsschmierpumpen Anwendung finden. Wie bei den Dampfschmiervorrichtungen geht es auch mit den Schmiervorrichtungen für bewegte Maschinentheile und die Triebwerkswellenlager, wenn auch betont zu werden verdient, dafs für den letzteren Zweck an Schmiergläsern

wenig wirklich Neues und Gutes angeboten wird, während sich die Neuerungen auf dem Gebiete der Schmiervorrichtungen für die Dampfmaschinentheile geradezu überhasten.

Die Schmiervorrichtungen, als Oelkannen, Schmierbüchsen, selbsthätige Schmiervorrichtungen, Schmierpumpen u. s. w. sind sehr zahlreich vertreten. Wir begegnen hier den Firmen *Pretzel und Comp.* in Berlin, *Hans Reisert* in Cöln; *Wirth und Comp.* in Frankfurt a. M.; *Otto Köhsel und Sohn* in Berlin; *Polte* in Magdeburg-Sudeburg; *Maschinen- und Armaturenfabrik vormals Klein*, *Schanzlin und Becker* in Frankenthal. *Ottomar Koch* in Berlin zeigt eine Sammlung von Oelspritzkannen aus Stahl und Eisen mit langem Ausflufsrohre. Selbsthätige Dampfcylinder-Schmierapparate hat *R. Spangenberg* zu Frankfurt a. M. zur Ausstellung gebracht. *C. E. Rost und Comp.*, Maschinenfabrik Dresden-Altstadt, haben ihre mechanischen Schmierpumpen zur Schmierung von Cylindern, Kurbelzapfen, Hauptlagern, schwer zugänglichen Transmissionslagern, Excentern, Centrifugen u. s. w. ausgestellt. Die Maschinenfabrik von *E. Sonnenthal* jun. in Berlin bringt einen Apparat zur Schau, welcher zum Füllen von Schmierbüchsen jeder Art mit Starrschmiere während des Ganges der Transmissionen verwendet werden kann. — *Mollerup*'s Dampfölungsapparat ist von dem Maschinengeschäfte *G. L. Franken* in Berlin ausgestellt. Dieser dient zum selbsthätigen und beständigen Schmieren der Kolben, Schieber und aller im Dampfraume befindlichen bezieh. unter Dampfdruck stehenden Theile der Dampfmaschine. Das durch einen Plungerkolben mit Gewalt tropfenweise in das Dampfrohr geprefste Oel wird durch Dampf zerstäubt und den Maschinentheilen in so fein zertheiltem Zustande zugeführt, wie es auf andere Weise wohl nicht vollkommener geschehen kann. Der Apparat empfängt seinen Antrieb von der Maschine und arbeitet genau wie diese der wechselnden Geschwindigkeit entsprechend.

Zur Benutzung dickflüssiger Schmieröle bezieh. für Starrschmiere dient die von der Bielefelder Nähmaschinenfabrik *Dürkopp und Comp.* ausgeführte selbsthätige Schmiervorrichtung (D. R. P. Nr. 36344).

Bei dieser Schmiervorrichtung ist die für Deckenvorgelege u. dgl. bestimmte Welle, wie die Fig. 23 zeigt, an beiden Enden mit eingeschraubten Fettbehältern b ausgerüstet. Letztere besitzen die erforderlichen Schmierlöcher c, welche mit den Schmierlöchern d der Welle correspondiren; sie werden mit Starrschmiere gefüllt, und durch die Schrauben a, wovon die eine mit Rechts- und die andere mit Links-Gewinde versehen ist, in die hohle Welle hineingeschraubt. Durch die Drehungen der Welle und in Folge der dadurch entstehenden Centrifugalkraft wird das Fett aus den Behältern, den Lagerzapfen und Leerscheiben nach Bedarf zugeführt, und zwar stets nur so viel, wie zum Schmieren erforderlich ist. Durch diese sparsame Schmierung ist der Verbrauch an dickflüssigem Fette nur ein geringer, bei einmaligem

Füllen der Behälter sollen die Lagerzapfen und Leerscheiben sechs Monate in bestem Zustande ohne jegliche Wartung und Nachhilfe laufen.

Als wichtig und werthvoll bei dieser selbsthätig wirkenden Schmiervorrichtung verdient hervorgehoben zu werden, dafs durch das Schmieren verhältnifsmäfsig wenig Oel verbraucht wird und die Treibriemen des Deckenvorgeleges nicht durch das Umherspritzen des Oeles verdorben werden. Das Schmieren der Vorgelege, welches in der Regel während des Betriebes vorgenommen wird, ist sehr gefährlich und gibt leicht zu Unfällen Veranlassung, die hierdurch vermieden werden sollen.

Im Allgemeinen kann gesagt werden, dafs die Starrschmiere gegen die neuen Mineralöle stark in Rückgang kommt, da im Allgemeinen für sie nur die bequemere Anwendbarkeit spricht.

Fig. 24

Zur *Wiederbenutzbarmachung von Leckölen* dient der von *C. A. Loewe* in Berlin ausgestellte *Koellner*'sche Apparat, welcher in Fig. 24 dargestellt ist.

Die in den Trichter *a* des Apparates geschütteten Tropföle gelangen durch ein Siebblech *b*, welches die gröbsten Unreinigkeiten auffängt, in die Abtheilung *a*, um hier durch das Dampfrohr *d* erwärmt zu werden, so dafs sich hierdurch wieder viel Unreinigkeiten ablegen. Das Oel gelangt nun durch eigenen Druck in der Pfeilrichtung durch die aus der Nebenfigur genauer erkennbaren Filter *d*, welche durch Schrauben *h* festgehalten werden, über die Scheidewand *e* und das Filter *f* in den Behälter *g*, aus welchem es gereinigt durch Hahn *a* abgelassen werden kann. Durch Hahn *e* werden die Verunreinigungen des Behälters *a* fortgeschafft. Die Filter sind leicht zugänglich und auswechselbar.

Die Hähne *l m* dienen zur Regelung des durchströmenden Dampfes. Rohr *k* dient zur Abführung der Luft aus Raum *g*.

Schön- und Widerdruckmaschine.

Patentklasse 15. Mit Abbildungen auf Tafel 19 (Heft 8).

In *D. p. J.*, 1889 271 566, ist über Schön- und Widerdruckmaschinen mit nur *einem* Druckcylinder berichtet worden, wie sie seit längerer Zeit von *J. H. Buxton, D. Braithwaite* und *M. Smith* in Manchester gebaut werden. In neuester Zeit hat sich nun auch die bekannte Firma *Koenig und Bauer* in Kloster Oberzell bei Würzburg dem Baue derartiger Maschinen zugewandt und ist dieselbe mit einer neuen Construction, mit *einem schwingenden Druckcylinder* und *zwei Wendecylindern*, hervorgetreten, für welche an *Edgar Koenig* ein D. R. P. Nr. 49265 vom 20. Oktober 1888 ertheilt ist.

Die Fig. 1 bis 3 Taf. 19 zeigen die wesentlichsten Theile dieser neuen Maschine, und ist der Druckcylinder *A* mit zwei Druckflächen *S* und *W* versehen, deren Kopfenden an der Greifergrube liegen, so dafs die Greifer *a* und *b* in derselben Grube entgegengesetzt zu einander angeordnet sind. Die beiden Formen S_1 und W_1 (Schön- und Widerdruckform) sind auf dem Fundamente *K* unter Belassung des durch die Greifergrube gebotenen Zwischenraumes mit den Kopfenden gegen einander geschoben; das Fundament ist dabei in bekannter Weise in den Gleitbahnen *P* geführt und wird mittels Schubstange von der bekannten Kreisbewegung bewegt. Mit diesen Formen arbeitet der Druckcylinder nun in der Weise, dafs beim Hingange der Form (von links nach rechts) zuerst die Widerdruckform W_1 unter dem sich mit bewegenden Druckcylinder hingeht, ohne zu drucken, wobei der Druckcylinder ein wenig gehoben wird, und dann die nachfolgende Schöndruckform S_1 mit ihrer Druckfläche zusammentrifft. Beim Rückgange der Formen geht in entsprechender Weise die Schöndruckform durch, ohne zu drucken, und dann trifft die nachfolgende Widerdruckform mit ihrer Druckfläche *W* zusammen.

Hieraus ergibt sich, dafs der Druckcylinder *A* eine hin und her schwingende Bewegung macht, und bleibt er dabei in stetem Eingriffe mit den beiden Zahnstangen *w t* des Fundaments *K*. Zu dem genannten Heben und Senken ist der Druckcylinder *A* in einer in Führungen des Seitengestelles eingesetzten Hülse *o* gelagert, welche mit dem Gestänge *h* verbunden ist. Dieses Gestänge wird mittels Kniehebels *g*, welcher von der Nuthcurvenscheibe *r* aus seine Bewegung erhält, bei Durchgang der nicht druckenden Widerdruck- bezieh. Schöndruckform etwa 1^{mm} gehoben, in Folge dessen der Cylinder *A* sich gleichzeitig, stets in der Verzahnung bleibend, genügend hebt, um die nicht druckende Form durchgehen zu lassen.

Zum Wenden des mit dem Schöndruck versehenen Bogens sind, wie erwähnt, zwei Wendecylinder *B* und *C* angeordnet, von denen *B* den Bogen an der Vorderkante im Punkte *v* vom Cylinder *A* mittels

Greiferübergabe abnimmt und ihn dem Cylinder C übergibt, der den Bogen wiederum mit der Vorderkante gewendet dem Druckcylinder A im Punkte η wieder zuführt. Die Cylinder kreisen dabei immer in derselben, in Fig. 1 angedeuteten Richtung, und wird auf deren Antrieb weiterhin zurückgekommen werden.

Aus dem bisher Gesagten ergibt sich nun folgende Arbeitsweise der Maschine. Der Bogen wird wie gewöhnlich auf dem Anlegetisch R gegen Marken angeschoben und bleibt hier liegen, bis er im Momente des Ueberganges zu der hingehenden Bewegung der Formen, also im todten Punkte von dem geöffnet entgegenkommenden Greifer a erfafst wird. Der Cylinder A beginnt nun sich in der Pfeilrichtung (Fig. 1) zu drehen und gleichzeitig hebt der Kniehebel g den Druckcylinder etwa 1mm und hält ihn so lange gehoben, bis die Widerdruckform W_1 unter der zugehörigen Druckfläche hindurchgegangen ist, ohne zu drucken. Während der Zwischenraum zwischen beiden Formen den Cylinder passirt, senkt sich letzterer, und nun treffen die zweimal eingeschwärzte Schöndruckform S_1 und der auf der Schöndruckfläche S liegende Bogen zusammen und es erfolgt der Schöndruck. Während dann das Fundament seinen Weg fortsetzt, wird der auf einer Seite bedruckte Bogen von dem Greifer a an den Greifer m der Trommel B abgegeben, von diesem auf dem Umfange weitergeführt und vom Greifer n der zweiten Trommel C übernommen, um auf dieser Trommel C weitergeleitet zu werden.

Inzwischen ist das Fundament am Ende seines Weges angelangt, der Druckcylinder hat dann eine derartige Lage, dafs die Spitzen der Greifer a sich im Punkte γ befinden, und es beginnt nun der Rücklauf. In gleicher Weise wie bei dem Hingange der Formen wird auch bei dem Rückgange derselben der Cylinder A in der Weise gehoben, dafs die Schöndruckform S_1 unter der zugehörigen Druckfläche S hindurchgeht, ohne dieselbe zu berühren. Während dieser Zeit ist das Kopfende des Bogens auf dem Cylinder C durch den Greifer n so weit herumgeführt worden, dafs es mit den Greifern b der Widerdruckfläche W im Punkte η zusammentrifft und von diesen erfafst wird: zugleich ist der Bogen durch diese S-förmige Führung über B und C gewendet worden. Bald danach treffen die im Rücklaufe begriffene, von ihrem Farbwerke WF eingeschwärzte Widerdruckform W_1 und der auf der Widerdruckfläche liegende, gewendete Bogen zusammen, und wird nun der Widerdruck hergestellt. Der beiderseitig bedruckte Bogen wird darauf von dem von QD aus getriebenen Cylinder y übernommen und mittels Bänder zum Ausleger p geführt. Die Greifer werden dabei sämmtlich von einfachen Excentern aus unmittelbar bewegt.

Der Druckcylinder A macht, wie erwähnt, keine volle Umdrehung, sondern nur bis zum Punkte γ. Der Weg, den die Vorderkante des Bogens bei der Führung über die Wendecylinder BC zurücklegt, vom Abnahmepunkte w bis zum Uebergabepunkte η, mufs daher gleich sein

der Summe zweier Wege von Punkten des Cylinderumfanges, und zwar erstens des Weges, den die Spitzen der Greifer *a* vom Punkte ψ bis zum Punkte γ noch durchlaufen, und zweitens des Weges, den die Spitzen der Greifer *b* aus der Cylinderstellung γ bis zum Punkte η zurücklegen. Dieser Weg ist daher gleich $\psi\gamma + \gamma\eta +$ Greifergrube.

Für den Antrieb der Wendecylinder *BC* kommen folgende Betrachtungen in Frage. Diese Cylinder drehen sich unabhängig vom Druckcylinder *A* stets in derselben Richtung, entgegengesetzt zu einander. Der Cylinder *A* dagegen dreht sich in wechselnder Richtung, mit einer Geschwindigkeit, die von Null bis zu einem Maximum wächst und dann in demselben Verhältnisse wieder auf Null fällt, entsprechend der durch den Kreisbewegungsantrieb der Maschine erzeugten Bewegung $\left(\text{Hypocycloidalbewegung für } r = \frac{R}{2}\right)$. Damit nun beim Wendeprozeſs des Bogens keine Verschiebung des letzteren eintritt, müssen die Umfangsgeschwindigkeiten des den Bogen abgebenden und des denselben aufnehmenden Cylinders gleich sein. Die Umfangsgeschwindigkeit der Cylinder *B* und *C* muſs daher (unbeschadet deren gleichbleibender Drehungsrichtung) in demselben Verhältnisse zu- und abnehmen, wie die des Cylinders *A*.

Die Cylinder *B* und *C* (Fig. 1) stehen mit einander in Zahneingriff und wird *C* vom Rade *T* aus mittels der Zwischen- und Uebersetzungsräder $E E_1$, dem auf der Achse des Cylinders *A* lose sitzenden Rade *D* und dem Zwischenrade *F* angetrieben. Das Rad *T* sitzt auf der Spindel *u*, welche durch die Räder *x* und T_1 derart in Drehung gesetzt wird, daſs sie für jede Hin- und Herbewegung des Formbettes (also für jede Vor- und Rückwärtsbewegung des Cylinders *A*) eine Umdrehung macht. Das Rad *T* sitzt aber auf der Spindel *u* nicht fest, sondern ist mit derselben durch einen eigenthümlichen Mechanismus gekuppelt, welcher statt der gleichförmigen Bewegung dem Rade *T* eine ungleichförmig veränderte Bewegung ertheilt, wie dies die Cylinder *B* und *C* erfordern.

Dieser Mechanismus ist in Fig. 2 und 3 Taf. 19 dargestellt und folgendermaſsen beschaffen. In einer auf der Spindel *u* festgekeilten Scheibe *G* ist eine Achse *f* gelagert, welche an einem Ende ein Zahnrad *L*, am anderen Ende eine Kurbel *H* trägt. Das Rad *L* rollt auf dem am Maschinengestelle fest angeordneten Zahnrade *M*, welches doppelt so groſs ist als *L*. Die Kurbel *H*, deren Länge dem Theilkreishalbmesser des Rades *L* gleich ist, greift mittels ihres mit Gleitschuh versehenen Zapfens in den zur Spindel *u* radial stehenden Schlitz s_1 eines Hebels *J*, welcher lose auf der Spindel *u* sitzt und in der weiter unten anzugebenden Beziehung zum Rade *T* steht.

Wird nun die Spindel *u* nebst Scheibe *G* gedreht, so macht das Rad *L* während jeder halben Umdrehung von *G* eine Umdrehung. In gleicher Weise dreht sich demnach auch die Kurbel *H*. Der Zapfen

der letzteren wird sich daher in einer Epicycloidenbahn *1*, *2*, *3* bewegen. Im Punkte *1* ist seine Geschwindigkeit gleich Null. Diese nimmt allmählich zu, bis sie im Punkte *2* ihr Maximum erreicht, und fällt von da wieder, um im Punkte *3* abermals Null zu werden. Die die Bewegung des Hebels ***J*** bewirkende Componente der Geschwindigkeit wächst anfangs in einem langsameren Grade als die Geschwindigkeit selbst, so daſs der Hebel ***J*** erst erheblich hinter der sich gleichförmig drehenden Scheibe ***G*** zurückbleibt. Dann aber wächst die Geschwindigkeit des Hebels ***J*** stärker, derart, daſs der Hebel bei Ankunft des Kurbelzapfens im Punkte *2* die Scheibe ***G*** einholt und seine ursprüngliche Lage zu ihr wieder einnimmt. Von da an wird die Geschwindigkeit des Hebels allmählich wieder geringer, derart, daſs sie bei Ankunft des Kurbelzapfens im Punkte *3* wiederum Null wird. Hier steht der Hebel dann wieder in seiner anfänglichen Lage zur Scheibe ***G***, welche ihn hier einholt.

Bei jeder vollen Drehung kommt der Hebel also viermal in dieselbe Stellung zur Scheibe ***G***, während in den Zwischenperioden seine Geschwindigkeit zu- und abnimmt, wie dies der Fall ist bei dem Zapfen des Kreisbewegungsmechanismus, und bei dem Druckcylinder ***A*** zwischen deren Endstellungen und Mittelstellung. Angenommen nun, es seien das Rad ***T*** und der Hebel ***J*** fest mit einander verbunden und die Kurbel ***H*** sei zum Kreisbewegungsmechanismus so eingestellt, daſs die in Fig. 2 mit *1* und *3* bezeichneten Stellungen des Kurbelzapfens auf die Todtpunktstellungen des Zapfens des Kreisbewegungsmechanismus treffen, so werden auch die Abnahme und Zunahme der Geschwindigkeit der (vermöge des Rades ***T*** getriebenen) Cylinder ***B*** und ***C*** mit der Abnahme und Zunahme der Geschwindigkeit des Cylinders ***A*** zusammentreffen.

Mit dem beschriebenen Mechanismus werden die Geschwindigkeitsänderungen der Cylinder ***B C*** einerseits und des Cylinders ***A*** andererseits jedoch noch nicht vollkommen in Uebereinstimmung gebracht. Um dies aber zu erreichen, werden Hebel ***J*** und Rad ***T*** nicht fest mit einander verbunden, sondern durch einen Hilfsmechanismus gekuppelt. Dieser besteht aus einem Zahnsector ***O***, welcher mit einer am Ende des Hebels ***J*** angebrachten Verzahnung in Eingriff steht und vermöge seiner Achse p_1 in dem Rade ***T*** gelagert ist, ferner aus einem auf dem entgegengesetzten Ende von p_1 steckenden Arme w_1 und aus einer festen Scheibe ***S*** mit Curvennuth, in die ein mit Rolle ausgestatteter Zapfen des Armes w_1 eingreift. Diese Nuth wird auf empirischem Wege vorgerissen in ähnlicher Weise, wie dies bei anderen Curvenscheiben von Druckmaschinen üblich ist. Zur genauen Uebereinstimmung der Bewegungen ist es nöthig, daſs der Umfang des Rades ***T*** gleich dem Wege (Hin- und Rückgang) des Zapfens des Kreisbewegungsmechanismus ist.

Der Druckcylinder ***A*** muſs ein genaues Vielfaches jedes der Cylinder ***B***

und C sein, und müssen diese für jeden Hin- und Rückgang des Druckcylinders eine entsprechende Umdrehungszahl haben: deshalb muſs auch die von der Spindel *u*, welche für jeden fertig gedruckten Bogen nur eine Umdrehung macht, hergeleitete Bewegung im Verhältnisse von 1 : 2 übersetzt sein (Fig. 1). Ausdrücklich ist noch zu bemerken, daſs statt der sogen. Kreisbewegung jede andere Kurbelbewegung, z. B. die Eisenbahnbewegung, angewendet werden kann, und daſs das oben Gesagte für jede Kurbelbewegung gilt.

An den übrigen Mechanismen der Maschine ist nichts prinzipiell Neues. Die Farbwerke S_2 und W_2, welche mit zwei oder vier Auftragwalzen ausgeführt werden können, sind, wie Fig. 1 zeigt, auf beiden Seiten des Druckcylinders angeordnet, und müssen die Auftragwalzen, wie bei fast allen Complettmaschinen, periodisch so gehoben werden, daſs sie nie auf der Form wenden. Zum Schlusse ist noch zu bemerken, daſs auf der Maschine jedes beliebige Format gedruckt werden kann, da der Bogen stets an der Vorderkante erfaſst wird. ***Kn.***

Rotations-Papierglättmaschine.

Patentklasse 15. Mit Abbildung auf Tafel 19 (Heft 8).

Zur Beseitigung der durch den Druck hervorgerufenen Eindrücke (Schattirung) der Typen auf den Bogen, werden die letzteren bekanntlich durch Einlegen zwischen Preſsspänen (Glanzpappen) und Auspressen in hydraulischen oder anderen Pressen geglättet. Da dieses Verfahren aber sehr zeitraubend ist und viel Personal erfordert, so haben ***Koenig und Bauer*** in Kloster Oberzell bei Würzburg eine Rotations-Glättmaschine gebaut (* D. R. P. Nr. 48297 vom 11. Januar 1889), bei welcher die vom Drucke kommenden Papierbogen, statt zwischen einzelne Abschmutzbogen gelegt, hier einzeln angelegt und von zwei endlosen zusammengeführten Abschmutzpapierleitungen zwischen zwei Cylindern derart hindurchgeführt werden, daſs der sogen. Aussatz der bedruckten Exemplare, zwischen dem endlosen Schmutzpapiere liegend, von den Cylindern ausgebügelt wird, worauf die endlosen Schmutzpapierleitungen sich trennen und die nun geglätteten Bogen abgestreift und einzeln ausgelegt werden.

Die beiden Bügelcylinder A und B (Fig. 4 Taf. 19) sind in einer wagerechten Ebene gelagert und gegen einander stellbar eingerichtet. Sie stehen in Zahneingriff mit einander und vollführen eine gleichmäſsige Drehung. Zwischen diesen beiden Cylindern sind nun die zwei endlosen Abschmutzpapierleitungen hindurchgeführt, und zwar die rechts einlaufende Leitung von Rolle C aus über Leitrolle x und die links einlaufende von Rolle D aus über die Leitrollen $Z\,Z_1$. Indem das endlose Papier der Rolle D um Leitrolle Z_1 herumgeführt wird, bilden beide Leitungen zusammen ein Einlaufmaul, welches wie ein Bandsystem den

Druckbogen aufnimmt. Das Anlegen des Bogens selbst geschieht, wie bei gewöhnlichen Schnellpressen, auf dem Anlegetische *Y* gegen eine schwingende Marke *k*, und zwar wird der Bogen auf Blechzungen gegen die Marke *k* angeschoben und bleibt da liegen, bis im richtigen Moment der Fangcylinder *g* herabfällt; dieser führt dann, im Zusammenwirken mit dem endlosen Strange der rechts einlaufenden Leitung, den Bogen unter der sich hebenden Marke *k* hinweg in das oben erwähnte Einlaufmaul. Der Bogen wird darauf, stets zwischen den beiden gleichmäfsig zusammenlaufenden endlosen Abschmutzpapierleitungen liegend, zwischen die Cylinder ***A B*** geführt und ausgebügelt.

Die Abschmutzpapierleitungen begleiten ihn noch bis zu den Ableitwalzen ***a b***. Hier trennen sich die beiden endlosen Leitungen und, in entgegengesetzter Richtung aus einander gehend, gelangen sie auf beiden Seiten über die Leitwalzen x_1 x_2 bezieh. Z_2 Z_3 nach ihren Aufwickelvorrichtungen. Diese sind in bekannter Weise angeordnet. Das Wiederaufrollen des endlosen Abschmutzpapieres wird auf der einen wie der anderen Seite der Maschine dadurch bewerkstelligt, dafs eine Walze *q* in den Armen *h* gelagert ist und um die Welle ***W*** schwingt. Die Walze *q* steht mittels eines Rades in Zahneingriff mit einem auf der Welle ***W*** lose laufenden, von den Zwischenrädern ***P*** und ***R*** getriebenen Rade *S*, so dafs sie in einer steten Drehbewegung erhalten wird. Die Walze lastet mit ihrem Eigengewichte auf der sich aufwickelnden Rolle ***E*** bezieh. *F* und, selbst getrieben durch Rad *S*, prefst sie das zulaufende endlose Papier gegen die betreffende Rolle und bringt dieselbe zugleich in eine gleichförmige Drehbewegung, so dafs die Rolle das zulaufende endlose Abschmutzpapier auf sich selbst aufwickelt.

In Folge der Anordnung, dafs die Walzen *q* in den Armen *h* gelagert sind, können sie bei einem steten Zunehmen des Durchmessers der Rollen *E F* unverändert in Thätigkeit bleiben, indem sie in dem Mafse, wie die Rollen zunehmen, gehoben werden und in den Armen *h*, um die Wellen ***W*** schwingend, stets mit ihren Treibrädern in Eingriff bleiben. Dieser Prozefs vollzieht sich gleichzeitig auf beiden Seiten der Maschine für beide Abschmutzrollen ganz gleichmäfsig.

Während die endlosen Leitungen, nachdem sie die Walzen *A* und ***B*** passirt haben, aus einander geleitet werden, wird der geglättete Bogen durch die Abstreifableiter *c* und *d* in senkrechter Linie nach unten geführt. Diese Ableiter *c d* bilden durchgehende Leisten, welche sich in der ganzen Breite gegen die Walzen *a* und *b* leicht anlegen, so dafs das vorbeilaufende endlose Papier gestreift und ein Anhaften der Bogen vermieden wird. Aufserdem sind die Ableiter so geformt, dafs der Bogen von ihnen den beiden Ausgangswalzen *e* und *f* zugeführt wird, welche ihn dann geradlinig herabführen. Beim Verlassen der Walzen werden die Bogen von dem hin und her pendelnden Ausleger *L* abwechselnd rechts und links auf ein endloses Tuch *N* gelegt. Die auf-

geschichteten Stöfse können während des Ganges durch Drehen der Leitwalzen *V* in bekannter Weise auf dem Tuche aus der Maschine entfernt werden.

Als Charakteristikum dieser Rotations-Glättmaschine gegenüber anderen Maschinen (Kalandern u. dgl.) ist hervorzuheben, dafs der zu glättende gedruckte Bogen seine Pressung stets zwischen zwei Papierlagen erhält. Zur Bedienung dieser Maschine, die eine bedeutende Steigerung der Production zuläfst, genügt eine Person. *Kn.*

Apparat zum Behandeln von Textilmaterial mit Flüssigkeiten, Gasen oder Dämpfen; von William Mather in Manchester.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Das zu behandelnde Material wird bei dem vorliegenden, durch das Englische Patent Nr. 1472 A. D. 1889 geschützten und in den Fig. 1 bis 7 dargestellten Apparat, welcher eine Verbesserung der durch die Englischen Patente Nr. 1912, 3096, 8793 A. D. 1885, Nr. 10053 und 15343 A. D. 1886 geschützten Apparate ist (1886 **261** 119. **262** 221), ebenso wie bei diesen in Wagen gepackt und mit diesen in einen wagerecht liegenden Kessel, der an seinen beiden Stirnseiten oder auch nur an einer mit Thüren versehen und mit einer Druck- oder Saugvorrichtung in Verbindung steht, eingeschoben. Die Wagen sind im vorliegenden Fall jedoch nicht, wie z. B. im genannten Patent Nr. 1912 gitterförmig, sondern wie im Patent Nr. 15343 bis auf oben allseitig geschlossen. In den Boden selbst mündet ein federnder Stutzen, welcher beim Einfahren des Wagens die Verbindung desselben mit dem im Boden des Kessels liegenden Leitungsrohr P_1 herstellt. Oberhalb des Bodens eines jeden Wagens ist eine Vertheilungsplatte *G* angeordnet, die wieder einen Lattenboden *H* trägt, auf welchem das Textilmaterial aufruht. Das Einführen der Wagen erfolgt mit Hilfe eines Schienengeleises *L* durch die Thür *A*, welche derart keilförmig gestaltet ist, dafs deren eine Seite senkrecht, die andere aber geneigt steht. Das Heben und Senken der Thür geschieht mit Hilfe einer hydraulischen Hubvorrichtung, mit der die Thür durch eine über Rollen geleitete Kette *M* in Verbindung gebracht ist, in der nachstehenden Weise.

Die genannte Kette *M* trägt an der Hinterseite des Kessels einen durch ringförmige Gewichte belastbaren oben geschlossenen Cylinder *C*, welcher auf einen hohlen Kolben *D* sich auf- und abbewegen kann. Dieser Kolben steht an seinem Boden mit einem Druckkessel *E* in Verbindung, welcher wiederum oben ein Dampfzuleitungsrohr *N* besitzt und aufserdem einen Wasserstandshahn. Sobald die Thür gehoben ist, wird der Kessel *E* mit Wasser gefüllt. Soll dann, nachdem die Wagen

eingeschoben sind, die Thür geschlossen werden, so wird durch das Rohr *N* Dampf in den Kessel *E* eingelassen und drückt dieser auf die Wassersäule, welche wiederum in den hohlen Kolben *D* entweicht und den Cylinder *C* hebt, also die Thür *B* veranlafst, in den Führungsbahnen nach abwärts zu gleiten. Ein Heben der Thür wird möglich, sobald der Wasserstandshahn geöffnet wird, also Wasser entweichen kann.

Ein dichter Schlufs der Thür mit dem Kessel wird durch die in Fig. 5 veranschaulichte Vorrichtung ermöglicht. Dieselbe besteht aus einem in eine in die Stirnwand des Kessels eingearbeitete Nuth eingelegten Gummiring *F*, auf welchen ein geschliffener Metallring G_1 durch Schrauben *g* in seiner centralen Lage gehalten wird, gegen den sich der Deckel *B* anlegt.

In der unteren Seite der Thür *B* ist eine Aussparung *a* vorgesehen, deren Gestalt aus Fig. 4 ersichtlich ist. Dieser Gestalt entspricht ein am Kessel selbst drehbar angebrachtes Segment a_1, welches, sobald die Thür geöffnet oder geschlossen werden soll, die punktirte Lage einnimmt, also in die Aussparung *a* eindringen kann. Sobald dieses geschehen ist, wird, um die Thür fest einzuziehen, mit Hilfe des mit der Achse des Segmentes a_1 verbundenen Schaltrades a_2 und des auf dessen Achse sitzenden Hebels H_1 mit umlegbarer Schaltklinke *h* das Segment so gedreht, wie es die Fig. 4 in ausgezogenen Linien darstellt. Soll das Segment zurückgedreht werden, so legt man mit Hilfe des Handrades h_1 die Schaltklinke *h* um (Fig. 6 und 7), und bewegt den Hebel H_1 entsprechend.

Auf dem Boden des Kessels sind eine Anzahl Dampfrohre *S* angebracht, die zum Erhitzen des Kessels durch Wärmestrahlen dienen. Neben diesen Rohren liegen aber gleichzeitig auch Rohre S_1, durch deren Bohrungen Dampf in den Kessel gelassen werden kann. In einer Vertiefung in der Nähe des Kessels steht eine rotirende Pumpe *P* (Fig. 3), deren sich verzweigendes Druck- und Saugrohr Ventile *V* tragen, die ermöglichen, die Flüssigkeit an jeder Stelle des Kessels in Kreislauf zu bringen. So kann dieselbe z. B. durch die Brausen *T* sich über das Material ergiefsen, durch dasselbe nach dem centralen Leitungsrohr P_1 gelangen und durch dieses abfliefsen und zwar entweder durch den Stutzen P_2 P_3 oder durch P_4 zu der Pumpe *P*, um wieder in Umlauf gebracht zu werden. Andererseits kann aber auch das Rohr P_1 mit dem Abflufsrohr der Pumpe *P* in Verbindung gebracht werden, so dafs die Flotte das Material von unten nach oben durchdringt und dann, indem sie dasselbe, allen Schmutz abspülend, oben verläfst, zwischen Wagen und Kessel abwärts geht und durch P_2 P_3 entweicht oder durch P_4 nach der Pumpe zurückgeht.

Durch das Rohr P_6 kann Wasser und durch das Rohr P_5 Flüssigkeit zugeführt werden, die ein Färben, Bleichen u. dgl. bewirkt.

H. Gl.

Neuerungen an Lettern-Setz- und -Ablegemaschinen.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 24.

Das Bestreben, kostspielige Handarbeit durch billigere Maschinenarbeit zu ersetzen, fördert auch auf dem Gebiete der Lettern-Setz- und -Ablegemaschinen immer neue Constructionen zu Tage, welche, wenn sie auch bis jetzt noch keine endgültige Lösung dieses alten Problems gebracht haben, so doch unaufhaltsam der Lösung näher führen, so dafs die allgemeine Einführung von Lettern-Setz- und -Ablegemaschinen in unseren Druckereien wohl nur eine Frage der Zeit ist. Die Schwierigkeiten, welche der Lösung dieser Frage entgegenstehen, sind allerdings nicht gering, und ist auf dieselben in diesem Journal bereits früher hingewiesen worden (vgl. 1882 **234** * 377 und 461). Nicht zu jeder Art Satz sind indefs die Lettern-Setz- und -Ablegemaschinen geeignet, und wird im Allgemeinen bei den sogen. Accidenzarbeiten, bei Anwendung der verschiedenartigsten Typen, je dem individuellen Geschmacke des Auftraggebers entsprechend, die Handarbeit des Setzers nicht entbehrt werden können, indefs gibt es ein grofses Feld von typographischen Arbeiten, auf welchem sich Maschinen zur Beschleunigung und billigeren Herstellung der Arbeit mit Erfolg anwenden lassen, und das ist beim Satz von Büchern und Zeitungen. Auf diesem Gebiete liegt das richtige Feld der Lettern-Setz- und -Ablegemaschinen, und hier werden diese Maschinen auch ihren Einzug in unsere Druckereien halten, trotz der ihrer vollendeten Construction noch entgegenstehenden Schwierigkeiten und trotz des theilweise noch recht verbreiteten Vorurtheiles.

Die Frage scheint gerade in neuester Zeit ihrer Lösung ein gut Stück näher gekommen zu sein, indem auf den letztjährigen Ausstellungen in London, Paris und Berlin Maschinen zur Ausstellung gelangten, welche über die Stadien des Versuchs hinaus zu sein scheinen und zu den schönsten Hoffnungen berechtigen. Ueber diese Maschinen sei in folgendem berichtet, gleichzeitig mögen aber auch die übrigen, während der letzten Jahre bekannt gewordenen Setz- und Ablegemaschinen Besprechung finden. Bei der Vieltheiligkeit dieser Maschinen, deren vollständige Beschreibung sich meist nur unter Zuhilfenahme mehrfacher Zeichnungen bewerkstelligen läfst, kann sich diese Besprechung indefs bei dem uns zur Verfügung stehenden Raume vorwiegend nur auf eine Hervorhebung des Charakteristischen beschränken, während für eine erschöpfende Erkenntnifs auf die bezüglichen Patentschriften verwiesen werden mufs.

Die Eintheilung des Stoffes ergibt sich dabei aus den drei Hauptarbeiten, dem Setzen der Lettern, dem Ausschliefsen des gesetzten Satzes und dem Ablegen dieses Satzes.

1) *Letternsetzmaschinen.*

Von den Setzmaschinen, bei denen sich die ausgestofsenen Lettern durch ihr *Eigengewicht* nach dem Setzschiff bewegen, sei zuerst die Maschine von *J. L. Mc. Millan* in Ilion (New York, Nordamerika) genannt (*D. R. P. Nr. 41758 vom 17. August 1886), von welcher die Textfig. 1 ein perspectivisches Bild gibt. Die Maschine hat die Gestalt eines rechten Winkels, deren rechter Schenkel die Letternkästen ***D*** zwischen zwei dreieckigen Zwischenwänden ***B*** und ***C*** aufnimmt, während der linke die Zugstangen und Uebertragungshebel vom Tastenbrette ***U*** zu dem Letternausstofser ***G*** enthält. Die Typenkästen ***D*** sind in wagerechten über einander liegenden Reihen angeordnet und wieder in Gruppen eingetheilt, derart, dafs schmale Buchstaben, wie f, i, j, l u. s. w., eine Gruppe, sehr breite Buchstaben, wie m, w, z. B. eine andere Gruppe bilden. Auf gleiche Weise werden die anderen Buchstaben eingeordnet, wobei die am häufigsten gebrauchten Lettern am besten in die unteren Kästen gebracht werden. Die Lettern sind in den Kästen stehend gelagert und werden mittels durch Gewichte ***F*** (Textfigur 1) beschwerter Drücker ***E*** (Fig. 1 Taf. 24) beständig nach vorn gedrückt, wobei sie an einem Widerlager ***F*** Anlage finden. Neben diesem Lager ***F*** hat der Letternkasten eine Oeffnung *e* und verläuft das Widerlager ***F*** schräg nach innen, so dafs die Type für gewöhnlich zurückgehalten wird, einem leichten Drucke durch den wagerecht schwingenden, durch den Ausschnitt *j* hindurchgreifenden Ausstofser ***G*** aber nachgibt und in eine nach der Hauptrinne *o* (Fig. 2) bezieh. der Setzrinne ***W*** (Textfig. 1) führenden Seitenrinne übertritt. Die Hauptrinne *o* verläuft senkrecht, während die Seitenrinnen in diese unter dem der Dreiecksgestalt der Flächen ***B*** entsprechenden Winkel in diese münden. Demgemäfs sind auch die Letternkästen ***D*** zwischen den Wänden ***B C*** zur Senkrechten geneigt.

Fig. 1.

Es empfiehlt sich, die Hauptrinne mit einer leicht abnehmbaren Glasplatte zu überdecken, so daſs man sofort erkennen kann, wo etwa eine Letter stecken geblieben ist.

Den weiteren Transport aus der Hauptrinne *o* in das Setzschiff zeigt Fig. 2 Taf. 24.

Da die Typen, besonders diejenigen, welche aus den oberen Schriftkästen kommen, eine verhältniſsmäſsig beträchtliche Höhe durchfallen, so haben sie eine Neigung, zurückzuprallen, wodurch sie sich auf die Seite drehen oder auch den Hauptkanal verstopfen und dadurch die anderen Typen verhindern könnten, niederzufallen.

Um dieses zu verhindern, wird am unteren Ende der Hauptrinne *o*, oder nahe bei demselben, eine hin und her schwingende Klappe *Y* angebracht, welche, dem Stoſse der niederfallenden Type nachgebend, sich öffnet, aber sofort wieder in ihre erste Lage zurückkehrt und dadurch die Type verhindert, in die Rinne zurückzuprallen und mit ihrem oberen Ende gegen eine etwa nachfolgende Type zu stoſsen. Die Klappe hat ferner das Bestreben, eine dünne Type, welche, wie dies zuweilen vorkommt, sich etwas seitlich gedreht hat, wieder gerade zu richten, sowie auch den Fall der schwereren Typen etwas zu verzögern und somit den Stoſs zu vermindern, der mit der Zeit die Type abnutzen und ihre Länge verringern würde.

Das Ueberschieben der Lettern in die Setzrinne bezieh. das Weiterschieben der Lettern in der letzteren nach dem Setzschiffe ***E*** erfolgt mittels des Stöſsers ***Z***, der bei jedem Anschlage einer Taste bewegt wird. An der Setzrinne ***W*** ist noch eine Reibungsvorrichtung ***R*** (Textfig. 1) angebracht, um die Lettern in der Rinne zu halten. Der Arbeiter nimmt nun von der in der Setzrinne ***W*** vorgeschobenen Letternreihe mittels eines besonderen Werkzeuges einen Theil ab, schlieſst ihn vermuthlich aus (was unsere Quelle nicht angibt) und schiebt ihn durch Treten auf ***M*** mittels des Kopfes ***J*** in das Setzschiff ***E*** über, deren Breite einstellbar ist. — Der Erfinder hat auch eine weiterhin zu besprechende Ablegemaschine construirt, die ebenfalls eine gewisse Einfachheit besitzt, indessen in Gruppen eingetheilte und mit besonderen Signaturen versehene Lettern voraussetzt.

Zu den Setzmaschinen, bei denen die ausgestoſsenen Lettern durch ihr Eigengewicht nach der Setzrinne befördert werden, gehört auch die Maschine von ***J. R. Rogers*** in Lorain (Ohio, Nordamerika), welche zugleich die Herstellung einer Stereotypmatrize und das Ablegen der Typen ermöglicht (*D. R. P. Nr. 48369 vom 12. August 1888). Die Maschine müſste danach als eine sehr complicirte erscheinen, wenn sie nicht für die Gestalt der Lettern eine Voraussetzung machte, die ihr wohl nur eine beschränkte Verwendbarkeit verschafft. Die dabei verwendeten Typen sind nämlich von verschiedener Länge (Fig. 4 Taf. 24) und an Drähten *a* (Fig. 3) aufgehängt, die sich von einem halbkreis-

förmigen Rahmen *b* nach einem senkrechten Rahmen *c* erstrecken. Diese Typen *n* können auf diesen Drähten herabgleiten und werden für gewöhnlich durch einen Sperrmechanismus zurückgehalten, welcher beim Anschlage der Klaviatur *d* durch Vermittelung der Drähte *e* ausgelöst wird. Sind nun auf diese Weise eine Anzahl Typen *n* gesetzt, welche sich in der dargestellten Weise an einander anreihen, unter Einschaltung von Kautschukspatien, so werden sie mittels des bei *f* drehbaren Handhebels f_1 und des Blockes *g* auf eine bestimmte Columnenbreite zusammengepreſst, worauf man mittels des Handhebels *i* die im Schiffchen *v* enthaltene Matrizenmasse gegen die Typen andrückt und so einen Abdruck nimmt.

Die Klaviatur *d* und die Rahmen *b* und *c* mit den Drähten *a* sind nun unter einander derart zu einem Ganzen verbunden, daſs dieser Theil der Maschine um den Punkt *h* drehbar ist. Das *Ablegen* der gesetzten Typen erfolgt daher einfach dadurch, daſs man die Rahmen *b c* nach hinten um den Punkt *h* umklappt, wodurch die Lettern auf den Drähten *a* in ihre anfängliche Lage wieder zurückgleiten und vom Sperrmechanismus wieder gefaſst werden. Die Rahmen werden darauf mit den geordneten Typen wieder in ihre normale Lage zurückgebracht und das Setzen kann nach entsprechendem Vorschube des Schiffchens *v* von Neuem beginnen. Von der Matrize wird dann wie sonst ein Abguſs genommen.

Als eine zweite Gruppe lassen sich nun diejenigen Setzmaschinen bezeichnen, bei denen die ausgestoſsenen Lettern nicht durch ihr Eigengewicht, sondern mittels besonderer Uebertragungsmittel, wie *Transportbänder*, *Greifer u. dgl.*, nach der Setzrinne gebracht werden.

Hier sei zuächst die Setzmaschine von *E. Wentscher* in Berlin genannt (*D. R. P. Nr. 43909 vom 17. Oktober 1886), welche auf der „Deutschen Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin" ausgestellt war. Die Vorführung dieser Maschine im Rahmen der Unfallverhütungsausstellung wurde dadurch ermöglicht, daſs sie als Vorrichtung zur Verhütung von Bleivergiftung auftrat. Mit der Setzmaschine ist eine selbsthätige Ausschlieſsvorrichtung verbunden, welche die Aufgabe des mechanischen Ausschlieſsens anscheinend glücklich löst und welche weiterhin noch zu besprechen sein wird.

Die zu setzenden Lettern werden aus ihren Behältern mittels *Greifer* entnommen und nach der Stelle, an welcher sich der Satz bildet, geführt. Hierzu war es nöthig, den sehr groſsen Hub, den die Mechanismen zum Greifen der Lettern in Folge der groſsen Anzahl von Letternbehältern zu machen haben würden, in kleinere Hübe zu zerlegen, und werden die Lettern daher mehrere Mal durch kleinere wagerechte und senkrechte Strecken geführt.

Diese Letternführung bildet das Merkmal der Setzmaschine, und sei an der Hand des in Fig. 5 dargestellten Querschnittes der Maschine

versucht, dieselbe zu erläutern. Die Lettern sind in den in drei Reihen 1. 2 und 3 angeordneten Kästen *c* derart enthalten, dafs sie unten mittels der einen Greifergruppe *t* entnommen werden können. Da im vorliegenden Falle drei Reihen angenommen sind, so kann von drei Schriftarten, z. B. Petit, Borgis, Korpus, gesetzt werden, von denen sich die jeweilig benutzte immer an der Stelle *x* befindet, während mit Hilfe des Daumens *T* und der Stangen *S* die Schriftart gewechselt wird. Die Greifer bilden zwei Gruppen, von denen die eine, *t*, von einer Curvenfläche der Welle *s* immer wagerecht, die andere, *w*, von dem Getriebe *a b* und Nuth *r* immer derart senkrecht bewegt wird, dafs sie sich die Lettern übergeben bezieh. abnehmen, so dafs dieselben abwechselnd wagerecht und senkrecht tiefer nach der Setzrinne geführt werden. Dabei wandern die Lettern derart, dafs eine Letter ihren Weg beginnt, bevor noch die vorhergehende ihr Ziel erreicht hat. Die Letternentnahme erfolgt durch Anschlag der Tasten *g*, wobei durch Zurückziehen der Stange *l* der betreffende Letternbehälter *c* seine Unterstützung bei *m* verliert und herabsinkt, so dafs der betreffende Greifer *t* bei seiner Bewegung hindurchtreten und eine Letter entnehmen kann. Das Wiederheben des Behälters erfolgt vom Letterngreifer *w* aus. Nach jedem Worte wird ein besonderer Hebel geschaltet und hierdurch die weiterhin zu besprechende Ausschliefsvorrichtung in Bewegung gesetzt. Die Maschine wird durch einen Motor betrieben, und wird die Welle *s* bei jedem Tastenanschlage für eine Tour mit der Antriebscheibe gekuppelt, doch kann die Bewegung der Welle eine continuirliche werden, wenn die folgende Taste bereits angeschlagen ist, ehe die Tour vollständig beendet ist.

Die ausgestellte Maschine ist das erste ausgeführte Exemplar, und hat sich zur weiteren Ausführung ein „*Consortium Setzmaschine Wentscher*", Berlin, Friesenstrafse Nr. 5, gebildet, das die ersten Maschinen im nächsten Jahre in Betrieb zu bringen hofft. Die Buchdruckereibesitzer, welche bei Gelegenheit der Generalversammlungen von Berufsgenossenschaft und Buchdruckerverein die Unfallverhütungsausstellung besuchten, verweilten mit besonderem Interesse bei dieser Maschine und erkannten den darin liegenden Fortschritt gegenüber früheren Lösungsversuchen rückhaltlos an. Ein endgültiges Urtheil über die Maschine dürfte indefs noch verfrüht sein.

Von einem wesentlich anderen Gesichtspunkte geht *A. Lagerman* in Jonköping bei der Construction seiner seit etwa zwei Jahren in Gebrauch befindlichen Setzmaschinen aus. Er stellte sich die Aufgabe, gegenüber den theuren, vieltheiligen Setzmaschinen, denen noch allerlei besondere Bedingungen anhängen, eine kleine billige Maschine zu schaffen, welche in Verbindung mit dem jetzt gebräuchlichen Setzkasten benutzt werden soll. Die Textfig. 2 (*L'imprimerie*, 1889 Nr. 368) zeigt diese *Lagerman*'sche Anordnung, und hat der Setzer dabei weiter

nichts zu thun, als die ergriffene Letter in einen am vorderen Rande des Setzkastens, da wo der Setzer steht, angebrachten Beschickungstrichter zu werfen, ohne Rücksicht auf deren Lage. Die Richtigstellung der Letter und die Führung in das Setzschiff besorgt die kleine Maschine. Von der Art des Arbeitens der letzteren mag das Folgende einen Begriff geben.

Der Beschickungstrichter ist mit einer unteren Oeffnung versehen, welche gerade grofs genug ist, um eine einzelne Type der Länge nach hindurchgleiten zu lassen. Unter dieser Oeffnung ist ein sehr genau ausbalancirter Hebel angebracht, welcher durch den Aufschlag der

Fig. 2.

Type einen elektrischen Strom schliefst und auf einen Elektromagneten in der Weise einwirkt, dafs die Armatur desselben den Mechanismus antreibt. Dieser letztere wird von einem Motor so betrieben, dafs derselbe eine einzelne Umdrehung macht und dann wieder stillsteht. Während dieser Umdrehung wird die Type zwischen zwei Armen gefafst, welche dieselbe nach rechts führen, um unter dem Trichter Platz für die nächste Type zu schaffen und um die Type in eine gewisse Stellung zwischen dem Maschinenbette und einem mit einer Feder versehenen Hebel zu bringen.

Steht die Schrift der Type in dieser Stellung nach unten, so wird die Type von der Maschine nach oben gedrückt, und zwar durch einen von unten her gesteuerten Hebel. Wenn aber die Schrift der Type richtig, d. h. nach oben steht, so wird die Type durch eine in ihren Einschnitt eingreifende Klinke festgehalten, so dafs dieselbe nicht nach oben gedrückt werden kann. Nach dieser Operation kommt die Maschine zum Stillstande, bis die nächste Type durch den Trichter gleitet und die Maschine wieder in Bewegung setzt. In diesem Augenblicke wird die erste Type von einer auf einer kleinen wagerechten Welle montirten Zange erfafst, welche dieselbe weiter nach rechts führt.

Wenn nun die Schrift der Type nach unten stand, so dafs die Type vorher nach oben gedrückt war, so stöfst die Type gegen eine Stange, wodurch die Zange etwas aus ihrer senkrechten Lage gebracht wird, und gleichzeitig greift das andere Ende der Welle in eine feststehende Zahnstange ein, welche während der Bewegung der Maschine die Welle mit der Zange eine halbe Umdrehung machen läfst und so die Type richtig stellt. Bevor die Zange die Type losläfst, wird die letztere wieder zwischen dem Bette der Maschine und einem dem vorigen ähnlichen Hebel festgelegt. Stand die Schrift der Type jedoch richtig, d. h. nach oben, so stöfst dieselbe nicht gegen die Stange, die Zange macht keine halbe Umdrehung und die Type wird einfach zwischen Bett und Hebel eingebracht.

Nun kann aber der Einschnitt oder die Signatur entweder nach rechts oder links stehen und der dritte Schritt der Maschine, d. h. wenn die dritte Type durch den Trichter niedergefallen ist, besteht darin, diesen Einschnitt richtig zu stellen.

Der federnde Hebel und der Theil des Bettes, zwischen welchen die Type gehalten wird, sind mit Rippen versehen, durch welche (mittels ihrer Signatur) die Type in dieser Stellung gehalten wird. Stöfst die Type nun bei ihrem weiteren Transporte nach rechts gegen einen Vorsprung, welcher dieselbe auf die flache Seite dreht, so hält der federnde Hebel die Type in dieser Stellung, bis dieselbe jetzt in vollständig richtiger Stellung in die Rinne eingelegt wird, welche nach dem Setzschiffe führt. Dieses endet den dritten Schritt der Maschine. Mit der Zeit bildet sich in der Rinne eine lange Letternreihe, zwischen deren Wörtern Spatientypen von gleicher Dicke eingeschaltet sind, und welche durch andere Zwischenstücke in Zeilen abgetheilt ist. Diese Zeilen werden dann auf der weiterhin zu besprechenden, von der vorliegenden Maschine völlig getrennten Ausschliefsvorrichtung mechanisch ausgeschlossen.

Diese *Lagerman*'sche Setzmaschine, mittels welcher stündlich 4500 bis 5000 Lettern gesetzt werden können, kam zuerst 1887 in der Centraldruckerei in Stockholm in Betrieb, und haben sich in Amerika und England Actiengesellschaften, *Lagerman Typotheter and Justifier Comp. Lim.*, mit bedeutenden Geldmitteln zur Ausbeutung der Patente gebildet, welche gleichzeitig die Construction geeigneter Werkzeugmaschinen begannen. In England arbeiten die ersten *Lagerman*'schen sogen. *Typotheter* mit bestem Erfolge in der Druckerei von *R. Clay and Sons* in London. Für Skandinavien ist durch Vermittelung der Firma *Gustav Carlston* in Stockholm gleichfalls eine Actiengesellschaft in der Bildung begriffen (*Journal für Buchdruckerkunst*, 1889 Nr. 9 und 10).

Der Preis der *Lagerman*'schen Setzvorrichtung, deren Billigkeit gegenüber den sonstigen Setzmaschinen ein wesentlicher Vorzug ist, beträgt etwa 1300 M. bei einer Gröfse von 20 zu 30^{cm}.

Eine interessante, geistreiche Lösung der Frage der Setz- und Ablegemaschinen gibt auch die Maschine von *F. Praunegger* in Graz (*D. R. P. Nr. 45517 vom 4. November 1887). Der Constructeur ging davon aus, die Bewegungen des menschlichen Armes nachzuahmen, und bildet daher das Charakteristische der Maschine ein in der Mitte derselben angeordneter *Letterntransporthebel*, welcher beim Anschlage der Tasten nach rechts oder nach links ausschlägt, um die betreffende Letter abzuholen und in das Zeilenfach einzulegen. Die Lettern sind, wie Fig. 6 bis 8 Taf. 24 zeigen, in Kästen k enthalten, welche radial an einem Ringstücke C_1 anstehen, dessen Krümmung dem Schwingungsbogen des Letterntransporthebels entspricht. Zwischen den Kästen und dem Ringstücke ist für jeden Kasten ein Sperrmechanismus C eingeschaltet, welcher im Ringstücke um den Zapfen c drehbar ist und aus den Seitenwänden c_2 und Hinterwand c_1 mit Ansatz c_3 besteht. Die Fig. 7 zeigt die Normalstellung des Letternlostrennapparates, bei welcher Stellung dieser eine Fortsetzung des Letternfaches k bildet und die vorderste Letter in denselben übertritt, welche dabei noch von dem kleinen Ansatze k_1 gestützt wird.

Der Antrieb der Maschine erfolgt durch eine Kurbelwelle mit Trittbewegung, wodurch ein Mechanismus in beständiger Bewegung erhalten wird. Wird nun die der zu setzenden Letter entsprechende Taste einer Klaviatur angeschlagen, so wird der Bewegungsmechanismus des Letterntransporthebels mit dem oben genannten beständig bewegten Mechanismus gekuppelt, der Letterntransporthebel schwingt aus seiner Mittellage (Mittellinie der ganzen Maschine) nach rechts oder links bis an das betreffende Letternfach k aus, worauf ein an ihm sitzender beweglicher Arm c_5 (Fig. 7) sich in die Höhe bewegt, und durch Gegenlage gegen den Ansatz c_3 des Letternlostrennapparates diesen entgegen der Feder c_4 um seinen Zapfen c dreht. Dadurch gleitet die vorderste Letter vom Ansatze k_1 ab und fällt herab in den Behälter des Letterntransporthebels, welcher jetzt in seine Mittellage zurückkehrt und in dieser die Letter freigibt, die nun durch einen Kanal nach dem Setzschiffe gleitet.

Zu bemerken ist noch, dafs das Einrücken für den Antriebsmechanismus des Letterntransporthebels, um ein sicheres taktmäfsiges Zusammenarbeiten des das Pedal tretenden Fufses und der die Tasten anschlagenden Hand zu ermöglichen, immer in dem Augenblicke geschehen mufs, wo die Kurbel der Antriebswelle durch den tretenden Fufs auf den tiefsten Punkt gebracht ist, dafs man also in diesem Augenblicke die betreffende Taste niederdrücken mufs. Die ganze Maschine ist im Uebrigen eine hübsche, gut durchdachte Construction, wenn sie auch in einigen Theilen etwas vieltheilig ist. Dieses Prinzip des Letterntransportes hat der Constructeur auch für eine Ablegemaschine verwendet, welche weiterhin zu besprechen sein wird.

Von den Letternsetzmaschinen ist nun noch eine der lebensfähigsten Constructionen zu nennen, die Maschine von *J. Thorne*, welche auch auf der diesjährigen Weltausstellung in Paris ausgestellt war. Die Maschine ist indefs keine neue Erfindung, und wurde schon 1882 in diesem Journal über dieselbe berichtet (1882 **243** * 387 und 464). Dieselbe hat aber neuerdings wesentliche Verbesserungen erhalten, und wird jetzt in Amerika von der *Thorne Machine Company* in Hartford (Conn.) und in England von dem *Type Setting Syndicate Limited* in London gebaut. Für diese Vervollkommnungen sind den genanten Gesellschaften in Deutschland Patente unter den Nummern 44472, 45055 und 45199 vom 25. Oktober 1887 und 46427 vom 20. April 1888 ertheilt worden.

Das Wesentliche der Bauart der Maschine, in welcher Typen-Setz- und -Ablegemaschine vereinigt sind, der Tastenbrettmechanismus und die senkrecht über einander liegenden Typencylinder, darf nach dem Berichte 1882 **243** * 387 als bekannt vorausgesetzt werden. Die Vervollkommnungen betreffen nun in der Hauptsache einerseits das Einfüllen und die Anordnung der Typen im Ablegecylinder und die Transportvorrichtung des letzteren, andererseits die richtige Ueberführung der Lettern von dem rotirenden Tische in den Winkelhaken und die Anordnung des Setzschiffes, in das die Lettern aus dem Winkelhaken übergeschoben werden. Diese neue Bauart der Maschine zeigt die Textfig. 3 und ist in derselben mit A der Antrieb für den Ueberführungsmechanismus der Lettern nach dem Winkelhaken K und mit B der Antrieb für den neuen Transportmechanismus B_1 des Ablegecylinders C bezeichnet.

Dieser letztere wie der Setzcylinder C_1 sind mit den senkrechten, die Lettern enthaltenden Nuthen C_2 versehen, und sind in der auf der Ausstellung befindlichen Maschine 90 solcher Nuthen in jedem Cylinder vorhanden. Das Tastenbrett hat dementsprechend ebenfalls 90 Tasten, durch deren Anschlag bekanntlich die untersten Lettern aus den Nuthen heraus auf den rotirenden Tisch D befördert werden. Wie ein Vergleich der Textfigur mit der Fig. 21 Taf. 32 in Bd. 243 zeigt, sind auch diese Hebelverbindungen $H\ H_1\ J\ F$ und G zwischen dem Tastenbrette und den Letternauswerfern wesentlich vereinfacht, und gerathen nach Aussage des Fabrikanten nicht leicht in Unordnung.

Von dem rotirenden Tische D gelangen die Lettern auf das endlose Transportband z, das um die Scheibe E läuft und die Lettern nach dem Winkelhaken K führt. Um nun die Lettern auf diesem Wege in Ordnung zu halten, sind am Bande z Seitenführungen angebracht und der so gebildete Kanal ist mit nach unten keilförmig verstärkten Platten überdeckt, welche zwischen sich und dem Bande z nur Raum für eine Type lassen, so dafs etwa auf einander liegende Lettern in eine einzige Ebene gebracht werden. Um aber nun derartig neben

einander auf dem Bande z liegende Lettern alle hinter einander anzuordnen, müssen die Lettern jetzt eine aus zwei ovalförmigen Rädern bestehende Trennvorrichtung r passiren, welche nur je eine Letter durchgehen läfst.

Von dem Transportbande z werden die Lettern bei der amerikanischen Bauart wie früher durch ein Heberad in den Winkelhaken

Fig. 3.

gehoben, während bei der englischen Ausführung die in Fig. 9 und 10 Taf. 24 dargestellte Stöfsereinrichtung zur Verwendung gelangt. Zwischen Leisten wird hier eine Platte b von einem Excenter senkrecht auf und ab geführt, welche oben den Stöfser c trägt, auf den zur gröfseren Sicherheit ein Schieber d die mit dem umlaufenden Bande z ankommende Letter a überschiebt. Der Stöfser c ist an seiner dem Transportbande z zugekehrten Seite der Scheibe e entsprechend gestaltet,

macht eine sehr rasch auf und ab gehende Bewegung und hebt so die Letter *a* unter die die vorher gehobenen Lettern haltende Feder *i* und unter den Haken *h*, damit die Zeile bildend.

Auf diese Weise wird die Letternreihe im Winkelhaken *K* nach dem Setzschiffe *M* überführt, wo von einem zweiten Arbeiter, der gegenüber dem Spatienkasten *N* seinen Platz hat, die Justirung vorgenommen wird. Die Spatien werden dem Kasten durch ein Pedalwerk *O* entnommen, und müssen im Uebrigen Correcturen wie früher vorgenommen werden. Bezüglich der Einrichtung des Setzschiffes *M* sei auf die Patentschrift Nr. 44472 hingewiesen. Ferner ist noch eine Neuerung zu nennen, die indefs in unserer Textfigur nicht ersichtlich ist und die die Einfügung seltenerer Typen betrifft. Zu dem Zwecke ist über der inneren Kante des Tastenbrettes ein Typenkasten angebracht, aus dem der Setzer nach Bedarf mittels Schieber Lettern ausstöfst, die in einen nach dem rotirenden Tische *D* führenden Trichter fallen und so zwischen die übrigen Lettern eingefügt werden.

Das *Ablegen* des Satzes und das Füllen der Kanäle des Ablegecylinders *C* ist bereits in Bd. 243 S. 388 behandelt worden, und ist dem nur noch hinzuzufügen, dafs die Bewegung des Ablegecylinders eine genau geregelte geworden ist, und der Cylinder eine rasche Vor- und eine langsame Nacheinstellung erhält. Der Setzcylinder ist oben, da wo der Ablegecylinder bezieh. die abzulegenden Lettern auf ihm schleifen, mit auswechselbaren stählernen Platten versehen, und wird bei gefülltem Kanale des Ablegecylinders die unterste Letter fest genug auf den Setzcylinder aufgedrückt, um in ihren zugehörigen Kanal hineinzufallen. Verringert sich die Letternsäule im Ablegecylinder *C*, so müssen Nachrücker in Gestalt von runden Bolzen angewendet werden.

Diese *Thorne*'sche Setz- und Ablegemaschine bedarf zur Bedienung dreier Personen, einer, welche die Tasten anschlägt, einer zweiten, welche die Zeilen ausschliefst, und eines Lehrlings, welcher den Ablegecylinder versorgt. Das Anschlagen der Tasten, das nicht ermüdend ist und von Frauen besorgt werden kann, bedarf natürlich einer Lernzeit, derart, dafs ein Setzer nach etwa drei Wochen gegen 4000 Lettern in der Stunde setzen kann, während er bei vollkommener Geschicklichkeit etwa 10000 bis 12000 Lettern in der Stunde zu setzen vermag; in vielen Fällen können mehrere Tasten zugleich angeschlagen werden. Die Maschine würde damit bei einem Preise von 8000 M. eine Ersparnifs von etwa 25 Proc. gegenüber dem gewöhnlichen Setzen bieten. Was die Abmessungen der Maschine anbetrifft, so haben die Typencylinder etwa 380^{mm} Durchmesser, das Gewicht der Maschine beträgt gegen 400^{k} bei einer Höhe von $1^{m},67$ und einem Platzbedarfe von $0^{qm},75$. Für die praktische Brauchbarkeit der Maschine spricht aufser dem Absatze in Amerika auch der Umstand, dafs in England im Laufe eines Jahres mehr als 30 Maschinen abgesetzt sind.

2) *Ausschliefsvorrichtungen.*

An selbsthätigen Ausschliefsvorrichtungen liegen zwei Constructionen vor, welche beide bereits praktische Bedeutung gewonnen haben und sich auch bei weiterer Erprobung als brauchbar erweisen dürften. Die eine Anordnung ist von *E. Wentscher* in Berlin erfunden (*D. R. P. Nr. 47820 vom 17. Oktober 1886) und die andere gehört der *Lagerman Typotheter and Justifier Comp. Lim.* in London (*D. R. P. Nr. 47861 vom 12. August 1888) an. Beide wurden bereits bei Besprechung der betreffenden Setzmaschinen erwähnt.

Bei der *Wentscher*-Construction ist davon ausgegangen, dafs zum zweckmäfsigen maschinellen Ausschliefsen die Zeile in Wörter zerlegt und durch eine mechanische Vorrichtung jedem Worte das entsprechende Ausschlufsstück hinzugefügt werden mufs, worauf die Wörter wieder zur Zeile vereinigt werden. Um dies zu ermöglichen, ist den Buchstaben und Ausschliefsungen *systematische Dicke* gegeben, und zwar ist als Einheit das Viertel-Millimeter gewählt und als kleinstes Ausschlufsstück für die Schrift der Ausstellungsmaschine (Borgis) ein solches von 1^{mm} Dicke. Dann folgen Ausschliefsungen von $1^1/_2$, 2, $2^1/_2$ und 3^{mm} Dicke. Jede dieser Ausschlufssorten ist in einen senkbaren Kanal gefüllt, und die Ausschlufskanäle sind so gestellt, dafs eine die einzelnen Wörter enthaltende Trommel unter ihnen hinweggeführt werden kann.

Wie bereits bei der Setzmaschine von *E. Wentscher* erwähnt, wird beim Setzen nach jedem Wort ein besonderer Hebel bethätigt und dadurch das eben vollendete Wort in einen der Kanäle einer Trommel hineinbefördert, und die Trommel um einen Kanal weiter gerückt. Diese Trommel ist um eine senkrechte Achse drehbar und an ihrem Umfang mit etwa 50 senkrechten Kanälen in gleichem Abstande von einander für die einzelnen Wörter versehen. Wenn nun eine Zeile nahezu gesetzt ist, ertönt ein Glockenzeichen und der Setzer kann sich entschliefsen, ob er das ganze nächste Wort oder einen Theil desselben noch in die Zeile bringen, oder ob er abschliefsen und die Zeile aussperren will. Der Setzer dreht nun eine seitlich angebrachte Kurbel einmal, und hierdurch wird ein ziemlich complicirter Mechanismus bethätigt, welcher veranlafst, dafs je nach Gröfse des übrig bleibenden Raumes der eine oder der andere Kanal vorrückt, und auf jedes Wort der in Umdrehung versetzten Trommel ein Ausschlufsstück abgibt. Die Vorrichtung arbeitet so vollkommen, dafs in den zahlreichen Fällen, wo der Raum zwischen den Wörtern nicht ganz gleich ausfallen kann, die ersten Zwischenräume mit dünneren, die letzten mit den nächstdickeren Ausschlufsstücken gefüllt werden, so dafs stets dieselbe Zeilenbreite erzielt wird.

Aus der Trommel, welche in ununterbrochener Umdrehung begriffen ist, da hinten stets neue Wörter hinzukommen, werden die mit Ausschliefsungen versehenen Wörter, eins nach dem andern, heraus-

befördert, aneinander gereiht und als vollständige Zeile auf ein schräg stehendes, an der oberen Langseite offenes Schiff befördert. Auf diesem Schiff sind feststehende Messingregletten in Abständen, welche dem Schriftkegel entsprechen, angebracht, und zwischen diesen wird eine Zeile nach der andern eingefügt. Wenn eine Rinne die ihr zukommende Zeile aufgenommen hat, rückt das Schiff um den Betrag einer Rinne weiter, bis es gefüllt ist.

„Spationiren" kann die Maschine nicht; dafür aber kann eine Schrift mit seitlichem Fleisch, der also gewissermafsen die Spatien „angegossen" sind, zur Verwendung kommen. Solche Schriften sind schon hier und da in Gebrauch, haben sich aber freilich für gewöhnliche Zwecke wenig bewährt.

Das Ablegen der Schrift bezieh. das Wiedereinfüllen in Röhren wird durch eine Ablegemaschine ausgeführt, die in ähnlicher Weise wie die von *Fischer* (*Gutenberg-Kommandit-Gesellschaft* in Bielefeld) die einzelnen Buchstaben auf Grund verschieden gestellter Signaturen sortirt und in die Kanäle zurückführt.

Die vorstehenden Angaben sind zum Theil der *Papierzeitung*, 1889 Nr. 67, entnommen, da dem Referenten eine weitere Besichtigung der Ausstellungsmaschine nicht möglich war, indem die Maschine bereits 6 Wochen vor Schlufs der Ausstellung abgeholt wurde. Die Angaben werden aber genügen, um einen Begriff der Ausschlufsvorrichtung zu geben, und darf daher mit Interesse der weiteren Entwickelung der zur Zeit allerdings noch nicht völlig durchgearbeiteten *Wentscher*'schen Maschine entgegen gesehen werden.

In anderer Weise verfährt *Lagerman* bei seiner Ausschliefsvorrichtung. Während bei *Wentscher* die einzelnen Wörter getrennt geführt werden und jedem Worte die zum fertigen Ausschlufs nöthige Spatie aufgelegt wird, werden bei *Lagerman* die Wörter wie sonst zu Zeilen vereinigt, und zwischen die Wörter Spatien ein und derselben Dicke vorläufig eingelegt. In diesem Zustande wird das Setzschiff mit den Typenreihen auf den Ausschliefsapparat übertragen, wie unsere Textfigur 4 rechts zeigt. Auf demselben liegt es derart geneigt, dafs die Kopfenden der Lettern dem Setzer zugekehrt sind, und befindet sich dabei die vorderste Zeile über dem Finger eines auf und ab bewegten Schiebers. Ueber dem vorderen Theile des Setzschiffes sind drei Kanäle angeordnet, in denen Spatien verschiedener Dicke enthalten sind, die je nach Erfordernifs an Stelle der im Satz enthaltenen Spatien gesetzt werden. Für die Praxis genügen zum Ausschliefsen halbe, Drittel- und Viertel-Gevierte, und sind deshalb auch nur drei Spatienkanäle vorgesehen, doch kann zur gröfseren Bequemlichkeit noch eine vierte Gröfse benutzt werden.

Der Setzer verfährt nun beim Ausschliefsen folgendermafsen: Nachdem die vorderste Zeile in die bereits genannte Lage gebracht ist,

drückt der Setzer durch Bewegen eines Hebels einen hakenförmigen Finger auf die oberste Letter der vordersten Zeile und schiebt diese letztere in eine gewisse Lage nach aufwärts. Der hakenförmige Finger zeigt dabei durch einen auf einer elliptisch gestalteten Scala spielenden Zeiger dem Setzer an, ob die betreffende Zeile zu lang oder zu kurz ist, und in welchem Maſse die Spatien ausgewechselt und welche von den verschiedenen Arten der Zwischentypen zwischen die Wörter der Zeile eingeführt werden müssen, um die vorgeschriebene Zeilenlänge zu erhalten. Hat der Setzer so erkannt, in welchem Maſse die Auswechselung der Spatien stattfinden muſs, so stellt er einen zweiten Zeiger entsprechend ein, der in unserer Textfig. 4 links oben von dem auf der eiförmigen Scala spielenden Zeiger ersichtlich ist, und dreht an dem rechts ersichtlichen Handrade. Dadurch wird mittels

Fig. 4.

eines in der Nuthcurvenscheibe geführten Hebels ein Schieber gegen die emporgeschobene Zeile bewegt, der vorn eine keilartige Nase zum Ausstoſsen der vorläufig gesetzten Spatie und dahinter eine Vertiefung zur Aufnahme der nun einzuschiebenden Spatie besitzt. Die Entnahme der einzuführenden Spatien aus den drei Behältern erfolgt gemäſs der Einstellung des zweiten Zeigers.

Dieses Ausstofsen der alten und Einführen der neuen Spatien wird für einige oder alle Wortzwischenräume der Zeile wiederholt, wobei der die Längenänderung angebende Zeiger bei jedem Spatienersatz seine Stellung ändert, bis er in seine Nullstellung gelangt, welche anzeigt, dafs die Zeile nunmehr die vorgeschriebene Länge besitzt. Die auf diese Weise fertig geschlossene Zeile wird sodann durch einen wagerecht bewegten Schieber in das Setzschiff übergeschoben (Textfig. 4 links oben), in welchem die Zeilen zu Columnen geschlossen, und gewünschtenfalls mit Durchschüssen in selbsthätiger Weise versehen werden.

Das Ausschliefsen wird also in derselben vollkommenen Weise durchgeführt, wie beim gewöhnlichen Setzen, und dürfte sich das *Lagerman*'sche Setz- und Ausschliefsverfahren ohne Schwierigkeit in die Praxis einführen, zumal lediglich hinsichtlich der Spatien eine Vorbedingung gemacht ist. Auch der Preis ist gegenüber den sonstigen Setzmaschinen gering, derjenige der Ausschliefsvorrichtung beträgt etwa 2350 Mark. Diese Eigenschaften der Billigkeit und der Anpassung an das zur Zeit übliche Setzverfahren lassen das *Lagerman*'sche Verfahren als ein Verbindungsglied zwischen dem letzteren uud den vieltheiligen theueren Setz- und Ablegemaschinen erscheinen, und gewähren ihm eine sehr aussichtsreiche Zukunft.

3) *Lettern-Ablegemaschinen.*

Während sich brauchbare Setzmaschinen für die jetzt gebräuchlichen Typen ohne zuviel Schwierigkeiten bauen lassen, liegt die Sache für die Ablegemaschinen nicht so einfach und setzen hier die Erfinder zum selbsthätigen Ablegen meist systematisch abgestufte bezieh. mit besonderen Signaturen versehene Lettern voraus. So ist dies, wie bereits erwähnt, der Fall bei der *Thorne*'schen Ablegemaschine, und ebenso bei derjenigen von *Mc Millan* in Ilion, New York (*D. R. P. Nr. 41126 vom 17. August 1886), dessen Setzmaschine am Eingang dieses Berichtes behandelt wurde. Diese *Millan*'sche Maschine ist eine Verwandte der *Thorne*'schen Maschine, insofern als sich hier der Ablegecylinder *innerhalb* eines die Letternsetzkanäle enthaltenden Ringes dreht. Wie Fig. 12 Taf. 24 zeigt, sind die abzulegenden Lettern in radialen Kanälen *c* der sich langsam drehenden Scheibe *L* enthalten, und werden von dem von Feder *M* beeinflufsten Schieber *N* gegen die Zapfen *j* und *k* zweier Schieber *O* und *P* (Fig. 11 Taf. 24) angedrückt, welche in einer Aussparung *i* der Scheibe *L* dadurch auf- und absteigen, dafs ihre Zapfen *s* in Nuthen *l* und *m* des festliegenden Ringes *Q* geführt werden. Die Lettern besitzen Signaturen, wie sie Fig. 11 zeigt, und es ist leicht ersichtlich, dafs, sobald die Daumen *j* und *k* eine gleiche Lage wie die Signaturen haben, die vorderste Letter zufolge des Federdruckes (*M*) in den Setzkanal *W* übergeschoben wird, welche Kanäle später der

Setzmaschine wieder vorgelegt werden. Folgen bei diesem Ueberschieben zwei Lettern desselben Buchstabens auf einander, so werden beide unmittelbar hinter einander übergeschoben. Da die Scheibe *L* ungefähr eine Umdrehung in 1½ Minuten macht, kann der Arbeiter das Einfüllen des abzulegenden Satzes während des Umlaufs vornehmen. Wie weit sich dieses Ueberschieben der Lettern glatt vollzieht, kann natürlich nur die Praxis entscheiden; im Uebrigen erscheint die Maschine etwas sperrig und dürfte durch die wagerechte Bauart viel Raum einnehmen.

In ähnlicher Weise wie bei *Thorne* und *Millan* findet das Ablegen des Satzes bei der Maschine von *R. Winder* in Bolton statt (*D. R. P. Nr. 47469 vom 30. Oktober 1888). Auch hier werden mit besonderen Signaturen versehene Typen vorausgesetzt, die einzeln vom abzulegenden Satz auf ein schräges Letternbrett gleiten und hier der Einwirkung von mit Daumen besetzten Armen derart unterliegen, dafs die Daumen bei Uebereinstimmung mit den Lettern-Signaturen durch die letzteren hindurchtreten und dadurch die Letter freigeben, die darauf durch ihr Eigengewicht in den Setzkasten gleitet.

Gegenüber diesen, besondere Lettern bedingenden Constructionen hat die Ablegemaschine von *F. Praunegger* in Graz (*D. R. P. Nr. 45056 vom 4. November 1887) den Vortheil, für gewöhnlichen Satz verwendbar zu sein, welchem Vortheil allerdings eine gröfsere Complicirtheit als Nachtheil gegenüber steht. Die Maschine bildet eine völlige Umkehrung der weiter oben genannten Setzmaschine desselben Erfinders, so dafs wieder ein *Lettern-Lostrennapparat* und der in der Mitte der Maschine gelagerte, wagerecht schwingende *Lettern-Transporthebel* die charakteristischen Theile der Maschine bilden. Der nur wenig abgeänderte Lettern-Lostrennapparat nimmt wieder die vorderste Letter des abzulegenden Satzes in sich auf, und bricht bei jeder Umdrehung der Maschine eine Letter vom Satze ab, welche darauf in den Behälter des Transporthebels fällt. Ungefähr zur gleichen Zeit, wo das Lostrennen der vordersten Letter erfolgt, mufs die entsprechende Taste der Klaviatur angeschlagen werden, so dafs der Transporthebel mit der empfangenen Letter durch den früher beschriebenen Antrieb nach rechts oder links aus seiner Mittellage ausschwingt, bis er vor dem der betreffenden Letter entsprechenden Fache aufgehalten wird und hier die Letter freigibt, welche nun in ihren Kanal gleitet.

Dem Vortheil der Maschine, für gewöhnlichen Satz verwendbar zu sein, ist noch hinzuzufügen, dafs auch der Lettern-Trennapparat einfach ist, und gegenüber den für Typen mit besonderen Signaturen bestimmten, selbsthätig arbeitenden Mechanismen nicht leicht in Unordnung gerathen dürfte. Dem gegenüber fallen allerdings die diesem Lettern-Ablegesystem anhaftenden höheren Betriebskosten wesentlich ins Gewicht, da bei nahezu gleichem Zeitaufwand die Maschine mehr als einer Person zur Bedienung bedürfen wird.

Als Lettern-Ablegemaschine ist auch noch die *Rogers*'sche Maschine zu nennen, deren Typen-Ablegen bereits bei Besprechung der Setzmaschine Erledigung gefunden hat.

4) *Linotype-Setzmaschine.*

Am Schlusse unseres Berichtes sei nun noch über eine amerikanische Erfindung von bereits in der Praxis erwiesenem Werthe berichtet, welche unter dem Namen *Linotype-* oder *Mergenthaler*'s *Setzmaschine* den betheiligten Kreisen in Amerika und in jüngster Zeit auch in London vorgeführt worden ist. Die Behandlung dieser Maschine am Schlusse des Berichtes und getrennt von den Setzmaschinen rechtfertigt sich damit, dafs sich diese Maschine von den Typensetzmaschinen dadurch wesentlich unterscheidet, dafs sie eine Matrizen-Setz- und Giefsmaschine zugleich ist, welche aufserdem die Matrizen nach Vollendung des Gusses selbsthätig wieder vertheilt, so dafs sie wieder zum Gebrauch bereit gestellt sind. Der Erfinder dieser Maschine, *Ottmar Mergenthaler*, ist ein Deutscher (Württemberger), welcher ursprünglich Uhrmacher war, 1872 im Alter von 18 Jahren nach Amerika (Baltimore) ging, und sich hier der Construction von Setzmaschinen zuwandte. Er hat nahezu 15 Jahre an der Vollendung seiner Maschine gearbeitet, und dabei gegen 220 Patente (darunter die Deutschen Patente Nr. 42171, 40857, 34901, 34575, 32586 und 32346) zum Schutze seiner Maschine in allen ihren Einzelheiten genommen, unter einem Aufwande von ungefähr 300000 Dollars (*The Engineer*, 1889 Bd. 68 S. 34). Diese Zahlen zeigen, wie viel Geld und Mühe aufgewendet werden mufsten, um die Maschine auf ihren gegenwärtigen Standpunkt der Vollendung zu bringen. Bei der vorliegenden Besprechung der Maschine ist uns ein Eingehen auf Einzelheiten natürlich ebensowenig möglich wie früher, doch werden die Textfig. 5 und die Fig. 13 bis 19 Taf. 24 genügen, um einen hinreichenden Einblick in den Arbeitsgang der Maschine zu geben. Hinsichtlich der Einzelheiten sei noch auf die Patentschrift Nr. 42171 verwiesen.

Die Textfigur gibt ein perspectivisches Bild der gesammten Maschine und ist rechts das Tastenbrett mit 107 Tasten ersichtlich, und oberhalb des Tastenbrettes eine gleiche Anzahl senkrechter Rohre, deren jedes einen Satz Matrizen enthält, und zwar sind die am häufigsten gebrauchten Matrizen links in längere, die seltener vorkommenden rechts in kurze Rohre eingefüllt. Diese Rohre, von denen Fig. 13 Taf. 24 eine Seitenansicht zugleich mit Ansicht des Auslösungsmechanismus gibt, enthalten Matrizen von der in Fig. 14 gezeichneten Form, senkrecht über einander stehend. Auf der einen Längskante der Matrizen befindet sich ein Index-Buchstabe und auf der anderen bei *a* die vertiefte Form desselben Buchstabens. Sämmtliche den gleichen Buchstaben tragende Matrizen sind in allen Beziehungen gleich, dagegen

unterscheiden sich die Matrizen für die verschiedenen Buchstaben durch ihre Dicke, wie auch durch die Anzahl der zahnförmigen Einschnitte *d*, die zur richtigen Vertheilung der Matrizen nach dem Gebrauche in ihre zugehörigen Rohre dienen.

Fig. 5

Durch den Anschlag der Tasten fällt die unterste Matrize in eine geneigte Rinne, in welcher sie, von Drähten geführt, abwärts gleitet, getrieben von einem Luftstrom, der durch ein Rohr (Textfigur rechts) von einem Gebläse zugeführt wird. Die Matrize bleibt endlich vor der in Fig. 15 Taf. 24 ersichtlichen beweglichen Wand *u* stehen, welche jedesmal um die Breite einer Matrize vorrückt. Sobald ein Wort gesetzt ist, wird eine Spatie von der in Fig. 16 und 17 gezeigten Gestalt aus dem Behälter ***H*** (Fig. 15) eingeführt, und ein neues Wort wird begonnen, bis eine Zeile fertig ist. Diese kann der Setzer mit einem Blicke lesen, indem, wie erwähnt, jede Typenform einen Index-Buchstaben auf der dem Beobachter zugekehrten Seite trägt. Findet der Setzer einen Fehler, so kann er die falsche Matrize herausnehmen und durch die richtige ersetzen. Hierauf werden die Matrizen zwischen die herab bewegten Arme $J\,J_1$ (Fig. 15) gefafst und es erfolgt das ***Ausschliefsen*** der Zeile in folgender Weise. Die Spatien (Fig. 16 und 17)

bestehen aus zwei auf einander gleitenden keilförmigen Stücken, von denen die kleineren Keile zwischen den Matrizen sitzen, während die langen Theile selbsthätig zwischen die Matrizen eingeschoben werden, bis die Zeile die vorgeschriebene Breite erreicht. Dann wird die Matrizenzeile vor die Oeffnung des Giefsapparates gebracht (Fig. 18) und ein Druck auf den Kolben der Giefspumpe vollendet den Gufs. Das Metall wird dabei auf der geeigneten Temperatur mittels eines Thermometers erhalten, das selbsthätig den Gaszuflufs regelt. Nach erfolgtem Gusse wird die Zeile glatt geschnitten und hat dann die in Fig. 19 gezeigte Gestalt, welche Zeile das Wort „*Engineering*“ darstellt. Eine derartige Zeile kann dabei, wenn dies erwünscht, selbsthätig beliebig oft hinter einander gegossen werden. Die fertigen Zeilen werden nun ausgestofsen und nach einem senkrechten, in der Textfigur vorn bei *A* ersichtlichen Rahmen befördert, in dem sich Zeile auf Zeile legt, bis eine Columne fertig ist.

Nach erfolgtem Gusse werden die Matrizen an einer Führung *C* nach dem oberen Theile *B* der Maschine emporgehoben, mittels eines Hebels, der von einer Nuthcurvenscheibe bethätigt wird und links in der Textfigur ersichtlich ist. Hier werden die Matrizen von gitterförmigen Greifern *B* an einer V-förmigen Schiene entlang geführt, welch letztere den zahnförmigen Einschnitten *d* der Matrizen (Fig. 14) entsprechend gezahnt ist, deren Zähne indefs derart theilweise weggeschnitten sind, dafs die Matrize ihrem zugehörigen Rohre gegenüber ihren Halt verliert und in ihren Kanal hineinfällt. Damit ist die Matrize dann wieder zum Gebrauche bereit gestellt.

Die Maschine arbeitet mit grofser Genauigkeit und mit einer Geschwindigkeit von 5000 „m‘s“ in der Stunde, und es ist selbstverständlich, dafs eine Maschine mit einer derartigen Leistung und bei den Arbeiten, die sie auszuführen hat, sorgfältig gebaut sein mufs. Zu bemerken ist ferner, dafs die Maschine bei irgend welchen Unregelmäfsigkeiten auf elektrischem Wege abgestellt wird, und dafs sie verhältnifsmäfsig wenig Raum einnimmt, da sie ungefähr $1^{m},5$ lang, $0^{m},9$ breit und $1^{m},5$ hoch ist (*Engineering*, 1889 Bd. 47 S. 729).

Gegenüber dem weitverbreiteten und zum Theil ja auch berechtigten Mifstrauen der betheiligten Kreise gegenüber derartigen Maschinen ist als gutes Zeugnifs für die *Mergenthaler*'schen Maschinen zu erwähnen, dafs in Amerika gegen 130 Maschinen in Gebrauch sind, und wird u. a. die *New York Tribune* ganz auf der *Mergenthaler*'schen Maschine gesetzt. Dieser Satz ist auch ihr eigenstes Gebiet, und ist sie zum Setzen von Original-Manuscripten, in denen häufig sehr einschneidende Correcturen vorgenommen werden, natürlich nicht recht geeignet. In London, wo zwei Maschinen in der Druckerei des *Railway Herald* arbeiten, findet augenblicklich eine lebhafte Erörterung über den Werth der Maschine statt und es mufs natürlich abgewartet werden, wie weit

die *Mergenthaler*'sche Maschine bei ihrem allerdings sehr hohen Preise sich für continentale bezieh. für deutsche Verhältnisse geeignet erweist.

R. Kn.

W. Payton's Schneidbohrerhalter an Bohrmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Um auf Bohrmaschinen Gewinde mittels Schneidbohrer schneiden zu können, mufs die Bohrspindel freie achsiale Verschiebung erhalten, damit dieselbe dem einlaufenden Gewindbohrer folgen kann, d. h. es müssen ihre Schaltungsmechanismen ausgelöst sein. Dies ist nur bei Schaltung mittels Zahnstangentriebwerk thunlich, bei jenen Bohrmaschinen, deren Spindeln mittels Schrauben vorgestellt werden, aber nicht gut möglich.

Um nun auch solche Bohrmaschinen mit Schraubenspindelschaltung zum Gewindschneiden zu verwenden, dient *Payton*'s Gewindbohrerhalter, welcher an jede Bohrmaschinenspindel eingeschaltet werden kann.

Diese Vorrichtung besteht nach dem Englischen Patente Nr. 6630 vom 3. Mai 1888 aus einem cylindrisch ausgebohrten Kopfe *A* (Fig. 15 bis 18), in welchem ein unten auslaufender Langschlitz *C* vorgesehen ist, in dem ein Mitnehmer *P*, *O* gleitet. Zwischen diesem und dem Werkzeughalter *D* ist eine Cylinderfeder *S* eingelegt, während der nach oben verlängerte Halter *D* in seiner Keilnuth ein Querstück *M* trägt, welches mittels der Mutter *T* an den Mitnehmer *O* gehalten wird, deren Berührungsflächen schrägzahnartig ausgebildet sind (Fig. 16 und 18).

Durch die Mutter *T* kann aber auch die Federspannung nach Belieben geregelt werden.

Wird nun diese Vorrichtung mittels der Bohrmaschinenspindel *B* in Drehung versetzt, so wird ein leichter Druck derselben in der Achsrichtung hinreichen, um den Eingriff des Gewindbohrers zu bewerkstelligen. Ist dies erfolgt, so wird bei fortkreisender Bohrspindel und ausgelöster Schaltung der Gewindbohrer diese Vorrichtung aus der Hülse *A* nach Mafsgabe seines Vorrückens ziehen.

Setzt sich der Gewindbohrer fest, so reicht die durch die Federspannung *S* gegebene und durch die Reibung an der schrägen Zahnfläche bedingte wagerechte Seitenkraft nicht hin, um eine Kuppelung bezieh. Uebertragung weiter zu vermitteln, das Querstück *M* hebt sich daher aus dem Mitnehmer *O* heraus und bleibt bei fortkreisender Bohrspindel in Ruhe, wodurch der Gewindbohrer gegen Beschädigung und Bruch gesichert erscheint. *Pr.*

W. Arrol's tragbare Nietmaschine mit Druckwasserbetrieb.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Die Verbesserungen an dieser Nietmaschine, welche in der Hauptanordnung den älteren Ausführungen gleicht, bestehen nach dem Englischen Patent Nr. 13471 vom 8. September 1888 im Wesentlichen in der Entlastung der Gelenkbolzen und in einer annähernden Geradführung des Druckstückes, welches die Verbindung zwischen Kolben und Druckhebel darstellt.

Der untere Hebel *A* (Fig. 9 bis 12), an dessen Ende der Cylinderkopf *C* angegossen ist, wird mittels zweier Schienen *D* mit dem oberen Druckhebel *B* derart gelenkig verbunden, dafs die Schienenköpfe von *D* die kurzen Hebelzapfen von *A* und *B* überdeckend, diese übergreifen (Fig. 11), während die entlasteten, quer durchgeführten schwachen Schraubenbolzen *S* blofs die seitliche Verbindung herstellen. Dadurch wird die Festigkeit der Verbindungsglieder aufserordentlich erhöht.

Es würde ferner eine Gelenkverbindung des Kraftkolbens *E* mit dem Hebelende von *B* in Folge Schiefstellung des Druckstückes *F* beständig zu Seitendrücken am Kolben *E* Veranlassung geben. Um diese zu vermeiden und die Gelenkbolzen gleichzeitig von jeder Druckkraft zu entlasten, wird dieses Druckstück *F* mittels einer Lenkerschiene *G* möglichst gerade geführt, während das Druckstück *F* nur mittels seiner äufseren Kopfflächen die Druckkraft überträgt, indem die schwachen Gelenkbolzen blofs die Verbindung sicherstellen. Wie aus Fig. 11 ersichtlich ist, sind diese Bolzen an Seitenlappen des Hebels *B* und des Kolbeneinsatzstückes *H* einseitig angebracht. Die ganze Vorrichtung wird an einem durch das Loch bei *G* gesteckten Bolzen an der Krahnkette aufgehangen.[1]

Vorrichtung zum Abdrehen von Walzen am Betriebsorte.

Nach einer Mittheilung in der *Berg- und Hüttenmännischen Zeitung*, 1889 Bd. 48 Nr. 16 * S. 142, werden in Clausthal die unrund gewordenen Quetschwalzen der Erzwalzwerke in der Maschine lagernd nachgedreht. Zu diesem Behufe bedient man sich eines Quersupportes *a* (Fig. 20 und 21 Taf. 24) mit stellbarem Stichelgehäuse, welches je nach Bedarf auf den Walzlagerdeckeln nach rechts oder links wirkend aufgeschraubt wird.

Vor dieser Bearbeitung werden selbstverständlich die Lagerschalen passend angestellt, der parallele Abstand der Walzenwellen durch eingelegte feste Zwischenplatten b und b_1 (Fig. 21) sichergestellt und der federnde Andruck der Walzen durch feste Zwischenlagen c und c_1 aufgehoben.

Zur Erzielung der erforderlichen Arbeitsgeschwindigkeit beim Abdrehen wird vor dem eigentlichen Triebwerke des Walzwerkes noch ein stark übersetzendes Räderpaar *k*, *l* eingeschaltet, dessen Welle von einem Zusatzriemen auf *g*, *h* bethätigt wird, welches während des eigentlichen Walzbetriebes abgestellt bezieh. ausgerückt werden mufs.

[1] Ueber *Arrol*'sche Nietmaschinen vgl. 1886 **260** * 113. 1888 **269** * 241.

W. Siemens' Druckwasserpresse für Leitungsdrähte.

Um Leitungsdrähte für Elektricitätszwecke mit irgend einem Weichmetalle zu bekleiden, wendet *W. Siemens* in Berlin eine Presse mit Druckwasserbetrieb an, die nach dem Amerikanischen Patente Nr. 399291 vom 30. August 1884 folgende bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten besitzt.

Der Druckwassercylinder *A* (Fig. 8 Taf. 23) besitzt einen centralen Zapfen, durch dessen Bohrung eine Röhre geschoben ist. In Folge dessen muſs der ringförmige Druckkolben *E* nach auſsen und nach innen Abdichtung erhalten. Auf demselben steht ein cylindrischer Behälter *C* frei auf, welcher das zur Umhüllung bestimmte Weichmetall enthält, und in welchem der am oberen Querstücke sich stützende Kolben *S* eingreift. Dieser ist mit einer trichterförmigen Stirnplatte versehen, dessen centrale Bohrung in dem Kolben *S* fortgesetzt ist.

Zur Bequemlichkeit der Arbeitsverrichtungen wird dieser Kolben durch einen einseitig offenen Bordring gehalten und vermöge eines kleinen Drehkrahnes *H* zum Ausdrehen eingerichtet, wodurch der Behälter *C* freigelegt und das Düsenrohr *D* zugänglich wird, dessen Mundstück *R* in der Figur vergröſsert dargestellt ist. Das durch den Behälterboden *C* sich schiebende Düsenrohr *D* ist in das durch den Druckwassercylinder geschobene vorerwähnte Rohr eingeschraubt, an welches im unteren Theile ein Gewinde angeschnitten ist. Die als Rad ausgebildete Mutter *T* wird mittels Kapselgehäuse *M* am Cylinderboden festgehalten.

Um nun eine feine Einstellung der Düse *R* an die Trichterplatte an *S* zu ermöglichen, ist ein aus dem Räderwerke *G* und *P* zusammengesetztes Differentialtriebwerk angewendet, welches durch die Kurbelwelle *W* mit Zeigerwerk bethätigt wird. Eine kleine Querbohrung im oberen Kolbentheile hält den Raum zwischen Cylinderstutzen und Behälterboden druckfrei. Wird nun der Druckkolben *E* gehoben, so muſs das aus dem Behälter *C* getriebene Weichmetall den durch *R* geführten Leitungsdraht umhüllen, wobei derselbe gleichzeitig nach oben fortgeschoben wird.

C. D. Holmes' Druckwasserpresse zur Herstellung gewellter Feuerrohre.

Die Ringwulste an glatten Feuerrohren werden nach dem Englischen Patente Nr. 2671 vom 1. März 1889 mittels einer Maschine *a*, *b*, *f* (Fig. 13 Taf. 23) warm eingepreſst, welche in der Hauptsache einer standfesten Druckwassernietmaschine gleicht, nur daſs entsprechend geformte Gesenkstücke *e*, *d* hierbei Verwendung finden.

Das in dem Ringofen Fig. 14 erhitzte Blechrohr wird schwebend an eine Krahnkette mit drehbarer Oese angehängt und absatzweise nach den Wulstgesenken nachgedreht.

Abdank-Abakanowicz' Mikrophon.

Bruno Abdank-Abakanowicz in Paris ordnet in seinem Mikrophon (* D. R. P. Kl. 21 Nr. 46552 vom 13. April 1888) die beweglichen scheibenförmigen Contactstücke in einer Reihe neben einander auf zwei neben einander liegenden schrägen Contactplatten an, welche an der Rückwand befestigt sind. Die Contactstücke legen sich daher mit einem gewissen Drucke an die auf der Rückseite der schwingenden Platte angebrachte Contactplatte an. Die einzelnen Scheiben sind durch die Zähne eines Kammes von einander getrennt, so daſs sie sich nicht berühren und zugleich ihre Bewegung durch die zwischen ihnen und den Zähnen des Kammes stattfindende Reibung abgeschwächt wird.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neue Erscheinungen auf dem Gebiete des Rettungswesens.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 273 * S. 303.)

Mit Abbildungen auf Tafel 25 und 26

Von den Apparaten zur Rettung aus Feuersgefahr wollen wir zunächst diejenigen betrachten, welche an der äufseren Wand eines Hauses oder Gebäudes angeordnet sind und beständig an dieser Stelle verbleiben.

Hieher gehört die zusammenlegbare Rettungsleiter von *William Cluse* in Tottenham, England, welche demselben vom 6. Mai 1887 ab unter Nr. 42014 patentirt worden ist.

Die aus T-Eisen hergestellte Seitenwange *a* (Fig. 1 Taf. 25) der Leiter ist auf dem Boden der in der Façade des Hauses angeordneten Nuth befestigt. Die äufsere Seitenwange *b*, ebenfalls aus T-Eisen, ist durch die um Bolzen *d* lose drehbaren Sprossen *c* mit der Wange *a* verbunden. Wenn sich die Sprossen in wagerechter Lage befinden, dann stofsen die nach oben und unten umgebogenen Enden derselben gegen die Kopfflächen der T-Eisenwangen *a* und *b* an. In Folge dessen kann die äufsere Wange *b* nicht tiefer sinken, als bis zu der Stellung, in welcher die Sprossen wagerecht liegen. Um beim Auf- und Absteigen das Fenstersims bequem überschreiten zu können, sind an dieser Stelle an der äufseren Leiterwange *b* Sprossen *f* und eine dem Profil des Simses entsprechend gebogene Hilfswange *g* befestigt.

Das Zusammenfalten der Rettungsleiter geschieht vom Innern des Hauses aus mit Hilfe einer Kurbel *i*, eines conischen Zahnrades i_1 und eines ebensolchen auf der durch alle Etagen hindurchgehenden Welle *h* befestigten Rades h_1, der Schnecken *k*, welche in Schneckenräder *l* eingreifen, die auf den Achsen der Windetrommeln *m* befestigt sind. Auf den Trommeln *m* sind Ketten *n* aufgewunden, die, durch die Mauer hindurchgehend, an der beweglichen Wange *b* befestigt sind.

Wenn die Trommeln *m* so gedreht werden, dafs sich die Ketten abwickeln, so faltet sich die Rettungsleiter durch ihr eigenes Gewicht aus einander.

Die *August de Waele* in Gent patentirte Rettungseinrichtung (D. R. P. Nr. 42635 vom 19. August 1887) ist eine bewegliche Treppe, welche an dem zwischen zwei Fenstern befindlichen Pfeiler oder zwischen zwei Balkonen der Hausvorderseite angebracht wird.

Um die Achse $a a_1$ (Fig. 2 und 3 Taf. 25) dreht sich ein bewegliches Podest $a\, b\, a_1\, b_1$, dessen Breite ungefähr gleich dem Zwischenraume zwischen diesen beiden Balkonen und dessen Länge *a b* gleich der Höhe der Geländer ist. Auf den beiden Seiten dieses Podestes sind die beiden Geländer *A B C D* angebracht, welche Seitengeländer der Balkone bilden, sobald das Podest bezieh. die Treppe an der Mauer anliegt. Wenn dagegen das Podest nach abwärts heruntergeschlagen ist, dann bilden diese Geländer, indem dieselben sich gegen die Mauer

anlegen, zwei starke Console. Bei $b\,b_1$ befinden sich zwei Zapfen, um welche sich die beiden Wangen $b\,c$ und $b_1\,c_1$ der Treppe drehen. Die Wangen sind aus Flach- oder Profileisen hergestellt und die Stufen d an denselben befestigt. Mittels der Stangen $G\,G_1$ sind die Handgeländer $e\,f$ und $e_1\,f_1$ beweglich mit den Wangen verbunden. Aufserdem ist eine fernere bewegliche Verbindung mittels der beiden Stangen $G\,H\,G_1\,H_1$, die bei $J\,J_1$ an die Treppe gleichfalls beweglich anschliefsen, mit der Vorderwand des Hauses vorhanden.

Wird diese Vorrichtung geöffnet, so bewegt sich das Podest $a\,b\,a_1\,b_1$ um seine Drehachse und geht nach unten. Gleichzeitig beschreiben die Punkte $G\,G_1\,J\,J_1$ Kreisbögen um die Mittelpunkte $H\,H_1$, die Handgeländer entfernen sich von den Wangen, wobei dieselben zu den letzteren parallel bleiben; das Ende der Treppe berührt alsdann den Boden. Da das Podest beim Herablassen die beiden Geländer mit sich genommen hat, so befindet sich dasselbe nunmehr in direkter Verbindung mit den beiden Balkonen. Man hat auf diese Weise eine vollständige mit zwei Handgeländern versehene und auf einen wirklichen Austritt mündende Treppe.

Um zu verhüten, dafs man die Treppe zum Ersteigen mifsbraucht, genügt es, Gegenstufen, sogen. Futterstufen, oder einen Schliefsladen anzubringen. Ist es nothwendig, die Stufen sehr schmal zu halten, so wird ein Wellblech derart gegen die Mauer angebracht, dafs die Stufen genau in dasselbe hineingreifen, wenn die Treppe geschlossen ist.

George H. Thompson in Reading, Amerika, liefs sich eine Rettungsleiter patentiren (D. R. P. Nr. 45182 vom 24. April 1888), welche aus einzelnen in dem Mauerwerke eines Hauses in passender Entfernung von einander eingelassenen eisernen Kästen B (Fig. 4 bis 7 Taf. 25) von der Gröfse eines Ziegelsteines besteht, in welchen je eine heraus- und hineinschiebbare Sprosse E gelagert ist. Diese Sprosse besteht aus einem rechteckigen Rahmen, dessen Bewegung durch den Anschlag F begrenzt wird, während die Leisten c demselben als obere Führung dienen.

Auf den Führungsleisten c ruht ein Gleitklotz G, welcher aus einer Vorderplatte G und zwei an deren Enden sitzenden hohlen Blöcken G_1 besteht. An der inneren Fläche der Rückenplatte C_2 der Kästen ist in deren Mitte ein Lager H befestigt, welches zwei Hebeln $I\,J$ als Drehpunkt dient. Die unteren Arme dieser Hebel erstrecken sich von dem Lager H in entgegengesetzten Richtungen längs des Bodens des Kastens, parallel zur Rückenplatte des letzteren. Ihre Enden sind nach aufwärts gebogen, so zwar, dafs sie gegen die hintere Verbindungsleiste der Sprosse E anliegen. Die oberen Arme der Hebel sind stumpfwinkelig zu den unteren Armen der Hebel abgebogen, nahe dem Lager gekreuzt und nach vorn bis gegen die innere Fläche des Gleitklotzes G geführt, gegen welche sie anliegen. Soll die Leiter zum Herabsteigen verwendet werden, so wird durch das Hineinschieben des Klotzes des

ersten Kastens mittels der Hebel *IJ* das Heraustreten der ersten Sprosse bewirkt. Beim weiteren Herabsteigen schiebt die betreffende Person die Sprossen der unter ihr liegenden Kästen nach einander mit Hilfe des Fufses vor.

Wie die Fig. 7 zeigt, kann die Uebertragung der Bewegung des Gleitklotzes *G* auf die Sprosse *E* und umgekehrt anstatt durch Hebel *IJ* durch Zahnstangen und Zahnräder stattfinden.

Um die Benutzung der Leiter durch unberechtigte Personen kenntlich zu machen, ist in jedem Raume des Gebäudes, bei welchem die Leiter vorbeiführt, eine Glocke angebracht und letztere durch einen Draht oder in anderer Weise mit einem der beweglichen Theile des Sprossenkastens verbunden.

H. Sorge in Vieselbach hat einen Apparat zur Selbstrettung von Personen aus hoch gelegenen Räumen construirt (D. R. P. Nr. 43013 vom 26. Juli 1887), welcher an der Wand neben oder über einem Fenster angebracht wird. Derselbe besteht (Fig. 8 bis 10 Taf. 25) aus einer Rolle *A* mit aufgewickeltem Gurt oder Seil von hinreichender Tragkraft, einer dazu gehörigen selbsthätig wirkenden Schleuderbremse *B*, einer beweglichen Ablenkvorrichtung *C* zur Vermeidung des Anstreifens an der Wand und aus einer selbsthätigen Vorrichtung zum schnellen Wiederaufwickeln des abgerollten Gurtes zwecks weiterer Benutzung.

Die zum Herablassen von Personen aus den oberen Stockwerken brennender Gebäude dienende Bühne von *H. Aldefeld* in Rodenkirchen und *Jos. South* in Cöln a. Rh. (D. R. P. Nr. 43015 vom 2. August 1887) ist mit einem Theil einer endlosen Kette, welche über vier Kettenrollen *a* (Fig. 11 und 12 Taf. 25), sowie zwischen den an der Bühne des Apparates befindlichen Kettenrollen $b\,b_1$ hindurchgeht, bei $c\,c_1$ fest verbunden. In unbelastetem Zustande wird die Bühne in jeder Höhe durch die aus Spiralfeder *d*, Bremsklotz *e* und Bremsrad *f* bestehende Bremsvorrichtung gehalten. Wird die Bremsvorrichtung durch Anziehen der Zugvorrichtung *g* ausgeschaltet, so geht die Bühne durch ihr Eigengewicht herunter, bis die Zugvorrichtung *g* losgelassen und die Bremse wieder in Wirksamkeit tritt. Auf diese Weise kann die Bühne bis zu jeder Fensterhöhe herabgelassen werden, so dafs dieselbe bequem bestiegen werden kann. Betritt nun eine Person den Boden *h* der Bühne, so wirkt das Gewicht derselben auf das Hebelwerk *i* und der am oberen Ende des letzteren befindliche Sperrhaken *k* greift in das Rad *l* und hält dasselbe fest. Dieses ist auf derselben Achse mit der Kettenrolle b_1 und dem Bremsrade *m* befestigt, so dafs bei Festlegung desselben die Kettenrollen sich ebenfalls nicht drehen können und somit die ganze Bühne zum Stillstande kommt. Drückt man nun auf den Hebel *n*, so rückt der Stift *o* den Sperrhaken *k* aus und zieht gleichzeitig das Bremsband *p* auf dem Bremsrade *m* an, so dafs die Bühne sich langsam abwärts bewegt.

Die transportablen Apparate zur Rettung aus Feuersgefahr theilen wir in zwei Gruppen ein, nämlich:

1) in solche, welche im Inneren der Gebäude aufbewahrt werden, und

2) in solche, welche den gefährdeten Personen von aufsen Hilfe bringen; hierher gehören vor Allem die Feuerleitern.

Sehr einfach ist der zur ersten Gruppe gehörige Apparat von ***Benjamin Burkin*** und ***Thompson Melville*** in Lonier Clapton, England (D. R. P. Nr. 42498 vom 20. Juli 1887), construirte, der im Bedarfsfalle an einem Nagel oder einem Möbel nahe dem Fenster angehängt wird.

Auf einem mit einer tiefen Nuth versehenen Rade *A* (Fig. 13 und 14 Taf. 25) ist ein genügend langer Draht ***B*** aufgewickelt, der an seinem freien Ende in eine Schleife ***G*** endigt. Das Rad *A* ist in zwei seitlichen Schienen ***E E*** lose drehbar gelagert. Mit den unteren Enden der letzteren sind auf jeder Seite zwei sich kreuzende Schienen ***F F*** gelenkig verbunden, welche die Bremsrollen *C* tragen, die durch das Gewicht der in der Schleife des Tragbandes *I* sitzenden Person gegen das Rad *A* angedrückt werden. Wird aber an den Griffen ***J*** von der in der Schleife *I* sitzenden Person ein Zug ausgeübt, so werden die Rollen ***C*** von dem Rade *A* entfernt. In Folge dessen kann sich das Rad *A* schneller drehen und das Herabgleiten der in *I* sitzenden Person wird beschleunigt.

Wilhelm Holdinghausen in Siegen hat sich ebenfalls einen Apparat patentiren lassen, bei welchem das auf die Seiltrommel aufgewickelte Seil durch das Gewicht der sich mit dem Apparat herablassenden Person abgewickelt wird (D. R. P. Nr. 44480 vom 22. Februar 1888).

In dem Gestelle ***A*** (Fig. 15 und 16 Taf. 25) befindet sich die Seiltrommel *a*, welche durch die Zahnrädchen *c d* und *e* mit der Schnecke *f* in Verbindung steht. An der Welle *g* der Schnecke sitzt ein kleines Getriebe *h*, welches in das auf der hohlen Welle *k* sitzende Getriebe ***i*** greift. Auf die Welle *k* ist ein kleines, glatt abgedrehtes Schwungrad k_1 aufgekeilt, welches als Regulator dient. Der Mechanismus des Apparates ist durch Scheibe n_1 und Daumen *m* gesperrt; der federnde Knopf *l* dient zum Auslösen dieses Sperrwerkes. Die in Gefahr befindliche Person befestigt sich mittels eines bei *o* und *p* angebrachten Riemens, drückt auf den Knopf *l* und läfst sich herunter. Durch Andrücken der Hand an das Schwungrädchen kann man die Geschwindigkeit, mit der man herunterfährt, nach Belieben mäfsigen.

Bei dem Rettungsstuhle von ***Henry George Powell*** in London (D. R. P. Nr. 43710 vom 30. April 1887) wird die Rückwand des Stuhles zu dem Zwecke auf die Fensterschwelle gelegt, ein Zerreiben des Seiles beim Ablaufe desselben von der Windetrommel zu vermeiden. Diese Rückwand des Rettungsstuhles ist an den Hinterbeinen F_1 F_1 (Fig. 17 Taf. 25) gelenkartig eingehängt und besteht aus zwei scharnierartig verbundenen Theilen $f_1 f_2$, welche heruntergeklappt als Lehne dienen.

Der Stuhlsitz D ist um D_1 aufklappbar und mit den Vorderbeinen des Stuhles drehbar verbunden. Der Stuhl hat einen Kasten A, welcher zur Aufnahme des Rettungsseiles, sowie eines Aufwindemechanismus für dasselbe, ferner auch zur Aufnahme einer mit imprägnirender Flüssigkeit gefüllten, zerstörbaren Flasche a dient. Die Hinterbeine F_1 des Stuhles sind mit Haken E_1 versehen, welche, in den Boden des Zimmers eingetrieben, den Stuhl festhalten.

Die Rettungsleiter von ***Deschner und Bingler*** in Eberbach a. Neckar (D.R.P. Nr. 43020 vom 18. Oktober 1887) wird in einer einen Schrank C bildenden Fensternische in zusammengelegtem Zustande untergebracht. Zum Zwecke des Gebrauchs hat man nur nöthig, den Deckel A des Schrankes zu entfernen, sowie die Thür B desselben und das Fenster zu öffnen und die zusammengelegte Leiter aus letzterem hinauszuwerfen.

Die Leiter besteht, wie aus den Fig. 18 bis 21 Taf. 25 und 26 ersichtlich, aus den Metallschienen a und b, welche bei c durch Gelenkstifte mit einander verbunden sind; letztere dienen den Leitersprossen d gleichzeitig als Achszapfen. Um der Leiter für den Gebrauch die nöthige Stabilität zu geben, sind an den Schienen a Federn f angebracht, an deren Unterseite die Stollen k angenietet sind. Diese greifen, wenn die Leiter ausgeworfen wird und sich die Schienen aus einander legen, in an entsprechender Stelle der letzteren angebrachte Lochungen, wodurch eine feste Verbindung zwischen den einzelnen Schienen hergestellt wird.

Mit den Federn f sind durch Gelenkstücke e und entsprechende Gelenke die Handgriffe h verbunden. Will man die Leiter zusammenlegen, so werden die Federn mittels dieser Handgriffe in die Höhe gezogen, in Folge dessen die Stollen k aus den Lochungen treten und die Verbindung der Schienen a und b an dieser Stelle aufgehoben wird.

Gehen wir nunmehr zu der zweiten Gruppe der transportablen Rettungsapparate über, so finden wir an der mechanischen Rettungsleiter von ***Ed. Roesky*** in Charlottenburg (D. R. P. Nr. 40533 vom 24. November 1886) die verschiedenartigsten Vorrichtungen zum Aufrichten und Ausziehen der Leiter angewandt.

Die Leiter selbst, welche mit einem Transportwagen verbunden ist, besteht aus den Einzelleitern a bis a_5 (Fig. 22 Taf. 26), die aus ⌶-bezieh. ⊥-Eisen von verschiedenen Stärken hergestellt sind. Die Verbindung der einzelnen Leiterbäume unter einander geschieht durch ⊔-förmige Gleitschienen $b\,b_1$ (Fig. 23). Die Sprossen bestehen aus schwachen schmiedeeisernen Traversen. Das ganze Leitersystem ruht auf einer drehbaren Achse d, deren Zapfen in Lagern der Drehscheibe D (Fig. 24) ruhen, welche letztere sich um 360^0 drehen läſst.

Das Aufrichten und Ausziehen der Leitern bewirkt eine hydraulische Presse unter Vermittelung eines Scherenparallelogramms, eines einfachen und eines Potenzflaschenzuges. Die Presse ruht auf zwei Schildzapfen, um welche dieselbe oscillirt; auf dieser Drehachse befinden

sich gleichzeitig die beiden Stützpunkte für die Schere *s* und die beiden Uebertragungsrollen *t*. Der obere Stützpunkt des Scherenparallelogramms besteht aus einer Welle *n* mit zwei Zapfenausläufern, die sich gegen Knaggen des untersten Leiterbaumes anlehnen, sobald die Leitern senkrecht gestellt werden sollen. Beginnt der Kolben seine Bewegung, so hebt das Parallelogramm *s* die Leitern an.

Soll die Presse zum Ausziehen der Leitern in Thätigkeit gesetzt werden, so werden die Ketten *m* um die Rollen $t\,t_1$ gelegt und an die Traverse *g* gehakt. Nachdem die Presse mittels der Ketten $w\,w_1$ nahezu in die senkrechte Lage gestellt ist, wird der Kolben ausgezogen. Der umgekehrte Flaschenzug $t\,t_1$ bewirkt die erste Hubvergröfserung, der Potenzflaschenzug *k* dagegen die weitere Bewegung der einzelnen Leitern. Da jede Leiter um dasselbe Stück aus ihrer Grundleiter herausgeht, so wird die Leiter mit einem Zuge auf einmal ausgezogen. Das zum Füllen der Presse nothwendige Wasser wird im Cylinder *C* mitgeführt.

Der Rettungsapparat von ***Leonhard Sauernheimer*** in Kl. Heilsbronn, Bayern (D. R. P. Nr. 44686 vom 22. Januar 1888), ist nach dem schon mehrfach für Rettungsvorrichtungen bei Feuersgefahr angewendeten Prinzip der Nürnberger Scheren hergestellt.

Die Schere ist auf dem fahrbaren Gestelle *Z* in der Achse g_1 gelagert. Die Lagerbalken g_2 tragen an ihren Enden dreitheilige, mittels Kurbel zu bewegender und durch Zahnrad und Sperrkegel in ihrer jeweiligen Stellung festzustellender Trommeln $t\,T$ und $t_1\,T_1$. Um die Schere aufziehen und niederlassen zu können, ist an je einem untersten rechtsseitigen Scherentheile *e* bei s_1 das Ende eines Seiles befestigt. Von s_1 aus geht das Seil über die um eine Achse drehbare dreitheilige Walze *W* zu der an dem anderen Scherenarmende befestigten Rolle oder Walze s_2 über die Walze s_3 des Untergestelles zu dem Trommeltheile *t* mit kleinerem Durchmesser. Aehnlich ist der Seilgang für je einen untersten linksseitigen Scherentheil *E*, wie sich an der Hand der Zeichnung leicht verfolgen läfst.

Werden nun die Trommeln in der Pfeilrichtung gedreht, so ziehen die Seile die Scherentheile *e E* nicht nur bei $s_1\,S_1$, sondern auch an den Walzen $s_2\,S_2$ herunter und strecken dadurch das ganze System. Durch die Sperrkegel kann dasselbe in jeder beliebigen Stellung fixirt werden. Um die Stabilität des Apparates zu erhöhen, werden auf den Trommeln $T\,T_1$ Spannseile angebracht, die sich, da das zweite Ende derselben an einer der oberen Querstangen der Scherentheile befestigt ist, gleichzeitig mit dem Aufstellen der Schere abwickeln.

In zusammengeklapptem Zustande nimmt die Rettungsleiter von ***James Brown Archer*** und ***George David Bagley Thomas*** in Newcastle-upon-Tyne, England (D. R. P. Nr. 46648 vom 27. April 1888), sehr wenig Raum, insbesondere bezüglich der Höhe, ein: sie kann schnell und sicher überall, wo es erforderlich ist, hingebracht und in Lagen

verwendet werden, wo gewöhnliche Rettungsapparate nicht verwendbar sind. Dieselbe besteht aus fünf Leiterlängen A_1 A_2 . . . A_5 (Fig. 26 und 27 Taf. 26) und fünf Paar aufserhalb der Leitern angebrachten Hebeln B_1 . . . B_5. Von letzteren ist jedes Paar mit einer Leiterlänge verbunden und in derselben Weise wie letztere umzulegen. Die unterste Leiter A_1 bewegt sich auf einer zwischen dem Rahmengestelle des Wagens befestigten gekröpften Welle *C*. Die Enden des untersten Hebelpaares B_1 sind an einer Traverse *D* befestigt, welche, mit einer Schraubenmutter *N* versehen, sich auf dem Gewinde der Schraube *E* bewegt. Wird *F* gedreht, so geht die in wagerechten Führungen sich bewegende Traverse *D* auf der Schraube *E* vom vorderen bis zum hinteren Ende des Wagens. Das untere, an der Traverse *D* befestigte und mit der untersten Leiterlänge A_1 verbundene Hebelpaar B_1 hebt auf diese Weise die untere Leiter und gleichzeitig heben die übrigen Hebelpaare B_2 B_3 B_4 B_5 die Leiter A_2 . . . A_5 nach oben, bis sie eine ununterbrochene Leiter bilden.

Auch die gröfseren Firmen Deutschlands, welche Gegenstände für das Rettungswesen liefern, haben sich bemüht, auf diesem Gebiete, insbesondere auf demjenigen der Ausziehleitern verbesserte Constructionen auf den Markt zu bringen. Von diesen sei hier nur der Balanceleiter von *Paul Schmahl* in Biberach a. Rifs (D. R. P. Nr. 40481 vom 2. Juni 1886) Erwähnung gethan.

Die zur Aenderung der Neigung dienende Vorrichtung, welche aus den Kegelrädern $s s_1$ (Fig. 28 Taf. 26), Schrauben *r r*, Zahnsegmenten *f f* und Stützen *e e* besteht, ist an der Leiter derart angebracht, dafs dieselbe durch ihr Eigengewicht in Verbindung mit den Gewichten *d d*, die selbsthätige seitliche Senkelstellung der um Bolzen *g* drehbaren Leiter bewirkt. Um das Ballastgewicht *d* möglichst vermindern zu können, sind die Fahrgriffe *l* des Hauptpatentes bei dem Gegenstande des Zusatzpatentes Nr. 44149 vom 11. November 1887 ab scharnierartig mit dem Gewichtstheile *d* verbunden. *Sfd.*

Ueber Fräsen und amerikanische Fräsemaschinen.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 26.

Ein weites Anwendungsgebiet wird der Fräse im Locomotivenbau und in den Eisenbahnhilfswerkstätten erschlossen, sobald mit Sicherheit eine saubere, tadelfreie Arbeitsfläche der entsprechenden Maschinentheile hergestellt werden kann, welche jede weitere Vollendungsarbeit überflüssig macht. Wenn auch der Arbeitsvorgang der Fräsemaschine in Vor- und Fertigarbeit getheilt durchgeführt wird, so kann man doch die Folgen von Fehlern im Fräsewerkzeug und der Maschine nur durch Feilen u. s. w. gänzlich beseitigen.

Abgesehen von Formfehlern der Arbeitsfläche, sind die gerügten Mängel, die in Längs- und Querriffen, sogen. Wellen, an der Oberfläche des Arbeitsstückes bestehen, die häufigsten.

Die ersteren, die Folge von Scharten und Abstumpfungen der Fräsezähne, die bei Formfräsern höchst lästig werden, sind leicht durch Nachschleifen der Fräse zu beseitigen, sobald die Formfräser aus Theilstücken zusammengesetzt werden. Dahingegen sind Querwellen in der Arbeitsfläche durch verschiedene Fehler begründet.

Das Fräsewerkzeug ist entweder von Hause aus unrund oder excentrisch auf die Spindel aufgesteckt oder es ragen einzelne Schneidkanten über die anderen Fräsezähne etwas hervor, was bei unvorsichtigem Nachschleifen leicht möglich wird, oder es ist die Fräsespindel überhaupt mangelhaft gelagert. Wenn auch ein wechselnder Arbeitsdruck durch entsprechende Gestaltung des Fräsewerkzeuges zu vermeiden ist, so können doch stark übersetzende Antriebstheile bei schwachen Maschinenausführungen einen schütternden Arbeitsgang veranlassen. Ein Gleiten des Hauptantriebriemens, besonders aber ein Gleiten des Steuerungsriemens wird sich in der Arbeitsfläche bemerkbar machen.

Deshalb sind kleinere, raschkreisende Fräsen, welche unmittelbar vom Betriebsriemen bethätigt werden, und die auf verhältnifsmäfsig starken und lang gelagerten Spindeln, die wenn möglich zwischen Spitzen laufen, grofsen Fräsen mit übersetzendem Rädertriebwerk vorzuziehen.

Da aber die Schaltungstheile eine starke Uebersetzung ins Langsame voraussetzen, so wird ein Gleiten des Steuerungsriemens leicht Veranlassung zu ungenauer Arbeit geben, weil mit dem Stillstande des Vorschubes sofort eine Aufhebung des Arbeitsdruckes und eine Spannungsänderung in der Maschine Hand in Hand geht. Deshalb ist die Ableitung der Schaltungsbewegung von der Hauptspindel möglichst zwangläufig mit Einschaltung von sicher wirkenden Reibungskuppelungen und nicht mit schwachen leicht gleitenden Riemen durchzuführen. Wenn auch dadurch der Vortheil, welchen Stufenscheiben gewähren, verloren geht, so ist hierbei doch stets zu bedenken, dafs mittels Stufenscheiben doch nur selten die gewünschten Vorschubgröfsen zu ermöglichen sind. Weit allgemeiner und sicherer ist die Veränderung der Schaltung mittels Versatzräder zu erreichen, wodurch gleichzeitig bei zwangläufiger Schaltung eine grofse Fehlerquelle der Fräsemaschine beseitigt wird.

Die in Fig. 1 bis 4 Taf. 26 dargestellten einfachen und zusammengesetzten Fräsen werden für die Bearbeitung von Locomotiventheilen in den Werkstätten der Belgischen Staatsbahn in Mecheln von *Degraux* angewendet, welcher mit grofser Sorgfalt die Fräsen auf ihre Richtigkeit untersucht und angeblich Abweichungen bis ein Hundertstel eines Millimeters durch Anwendung von Mikrophone und Vergröfserungsgläsern auffindet. In *The Engineer*, 1889 Bd. 67 * S. 237, ist auch die Anlage der Hilfswerkstätte in Mecheln für Herstellung der Werkzeuge beschrieben.

Fräserscheiben, welche sich beim Härten verzogen haben, windschief oder unrund geworden sind, werden mittels eines Schleifrades nachgeschliffen und die Bohrung mittels Kupferbolzen mit Schmirgelpulver und Oel ausgeschliffen. Diese Richtigstellung der Form erfolgt nach zwei Grundsätzen, entweder wird nach dem kreisförmig nachgeschliffenen Fräserumfange die Bohrung eingerichtet, oder es wird nach der eingerichteten Bohrung der Umfang nachgeschliffen.

Hierzu dienen die von *A. B. Landis* im *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 7*S. 2, angegebenen und in Fig. 5 und 6 Taf. 26 dargestellten Vorrichtungen.

Die vorher am Umfange kreisförmig abgeschliffene Fräsescheibe wird in die Spannglocke *a* eingelegt und mittels eines Ringes *b* eingeklemmt. Das Ganze befindet sich an einer Drehbankspindel. Die Aussparung *c* dient zur Einführung der Lochleere, während der Schleifbolzen am Support angebracht ist.

Bei der Vorrichtung Fig. 6 wird die in der Bohrung vorgerichtete Fräsescheibe *f* auf einen Spannbolzen *c* der Scheibe *d* aufgeschoben, dieser Schlitzbolzen *c* vermöge des Kegelkopfes der Schraube *b* erweitert, wodurch die Fräse gehalten wird. Um diese Vorrichtung für verschiedene Fräserbreiten zu verwenden, werden genau abgedrehte Zwischenringe eingelegt.

Brainard's Fräsemaschine.

Fig. 1.

Diese dem *American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 50 *S. 3, entnommene Fräsemaschine (Textfig. 1) ist für allgemeine Arbeit und zur Herstellung von Werkzeugen bestimmt. Die Lagerdeckel des Spindelstockes sind zu einem Bügel gestaltet, auf dessen zapfenartiger Verlängerung ein verschiebbarer Arm die Gegenspitze für das Fräserwerkzeug trägt.

Soll mit fliegendem Fräser gearbeitet werden, so wird dieser Arm einfach zurückgedreht und dadurch die Arbeitsstelle freigelegt. An der Spindelverlängerung, und zwar am Hinterlager, ist ein drehbarer Schlitzhebel

angeordnet, welcher die Versatzräder für den Betrieb der Schaltung trägt, von denen aus mittels vierstufiger Riemenscheiben diese Bewegung auf die Tischtheile übertragen wird. Der Tischwinkel hat 450^{mm} Höhenverstellung, der Tischschlitten 125^{mm} Verschiebung in der Richtung der Fräserspindel, welche mittels Kreistheilungsscheibe auf (1 : 40)^{mm} bemessen werden kann, während der eigentliche Quertisch selbsthätige Verstellung bis 500^{mm} unter der Fräserspindel erhält. Das Gewicht der vollständigen Maschine sammt Deckenvorgelege beträgt annähernd 1000^{k}. Erbauer ist die *Brainard Milling Co.*, Hyde Park, Mass., Amerika.

Brown und Sharpe's Fräsemaschine.

Diese schon früher beschriebene Fräsemaschine für allgemeine Arbeit hat in den neueren Ausführungen (Textfig. 2) nach *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 8 *S. 6, einen Zusatz erhalten, welcher zur Vervollständigung entschieden beiträgt.

Fig. 2.

Durch Lageraugen, welche sich über den Spindellagern befinden, wird ein starker Rundstab drehbar durchgeschoben, welcher an seiner vorderen Abkrümmung die Gegenspitze für die Fräse trägt. Nach Bedarf wird diese Gegenspitze in die Fräserachse eingestellt oder weggedreht. Die selbsthätige Verschiebung des Quertisches erfolgt durch eine gelenkige Welle mit Verlängerungsauszug von Stufenscheiben auf die Tischspindel, welche auch als Uebertragungswelle für die gleichzeitige Drehverstellung des Werkstücks beim Gewindenuthfräsen gebraucht werden kann.

A. B. Landis' Gegenspitzenhalter an Fräsemaschinen.

Während *Brainard* blofs den die Gegenspitze tragenden Arm zum Verdrehen einrichtete, legen *Brown und Sharpe* durch Lageraugen des Spindelstockes eine runde abgekröpfte Stange, welche sammt der Gegenspitze zum Verdrehen und Verschieben eingerichtet ist.

A. B. Landis bespricht im *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 4 *S. 6, die Zweckmäfsigkeit dieser Einrichtungen in Bezug auf ihre Genauigkeit. Derselbe befürchtet nämlich, dafs der Arbeiter nicht immer

mit gehöriger Sorgfalt die Gegenspitze und Fräsespindel in die richtige Achslage einstellen werde, dafs aber auch in Folge des einseitigen Achsendruckes des Fräsers ein selbsthätiges Verdrehen des sonst gebremsten Armes eintreten könnte.

A. B. Landis schlägt die in Fig. 7 Taf. 26 dargestellte Bauart des Balkens vor, wobei der Spitzenhalter schlittenartig in Prismenführung ohne Seitenleisten läuft, wodurch die achsiale Lage der Gegenspitze in allen Fällen gesichert ist. Die Feststellung des Balkenschlittens wird durch Klemmschrauben erreicht, welche quer durch die nach oben geschlitzten Spindellager gehen, während im Gegensatze hierzu der stellbare Spitzenhalter geschlitzt und durch eine Querschraube an den Schlitten geklemmt wird.

Es kann nach Belieben das Arbeitsfeld frei gemacht, aber auch die Gegenspitze ohne besondere Geschicklichkeit genau wieder eingerichtet werden, während Seitenkräfte keinen Einflufs auf die Einstellung ausüben können.

A. B. Landis' Vorrichtung zum Querfräsen.

Um die *Brainard*'sche Fräsermaschine mit Gegenspitzenhalter auch zum Querfräsen einzurichten, schlägt *A. B. Landis* nach *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 23* S. 4, die in Fig. 8 Taf. 26 zur Ansicht gebrachte recht brauchbare Hilfseinrichtung vor.

An Stelle des Gegenspitzhalters wird das Lagerstück *A* aufgeschoben und an dem Spindelstock mit einer Schraube festgelegt. Winkelräder treiben von der Hauptspindel aus die kurze Querspindel, welche hier mit zwei Fräsen ausgerüstet ist.

J. Grant's Fräsemaschine.

Von der *Pratt Whitney Co.* in Hartford, Conn., wird nach *American Machinist*. 1889 Bd. 12 Nr. 17* S. 5, die beifolgend in Textfig. 3 abgebildete Fräsemaschine gebaut.

An den inneren Führungen des U-förmigen Gestelles ist der Tischkörper zweiseitig aus dem Grunde geführt, um die gröfstmöglichste Starrheit zu erreichen, welche, wie früher erwähnt, die Leistungsfähigkeit der Maschine bedingt.

Fig. 3.

Der 70^{mm} breite Betriebsriemen treibt mittels ausrückbarem Vorgelege von einer Uebersetzung (9:1) die Fräsespindel, deren Vorderlager 75 zu 125^{mm} Durchmesser und Länge besitzt. In der tiefsten Einstellung des Tisches beträgt die Entfernung Tischfläche zu Fräserachse 317^{mm}. Diese Maschine wiegt 900^{k}.

Eynon und Ingersoll's Hobeltisch-Fräsemaschine.

Eine besonders kräftig gebaute Fräsemaschine zur Bearbeitung von Maschinentheilen ist in Textfig. 4 abgebildet.

Fig. 4.

Nach *American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 35 * S. 1, hat der am Rahmenständer befindliche Fräserschlitten 305mm Senkrechtverstellung, die stählerne Spindelhülse 104mm Durchmesser. Der Betrieb erfolgt mittels zweier Winkelradpaare, von denen das obere am Fräserschlitten lagert, während die stehende Keilnuthwelle sich durch die Nabe des unteren Winkelrades schiebt. Der selbsthätige Tischvorschub wird durch ein doppeltes Schneckenradtriebwerk erhalten, die selbsthätige Ausrückung ist durch Anschlagklötzchen und Zahnkuppelungen durchgeführt.

P. Leeds' Gleitbogen-Fräsevorrichtung an stehenden Bohrmaschinen.

Die Bogenschleifen der *Stephenson*'schen Coulissen werden nach *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 8 * S. 3, unter einer Fräse- oder

Fig. 5.

auch stehenden Bohrmaschine mittels einer, aus zwei gelenkig verbundenen Schlittentheilen bestehenden Vorrichtung gefräst. Diese, einen Winkel bildende Einrichtung ist auf den geometrischen Satz begründet, dafs diejenige Stelle eines in zwei Punkten längs dieser beiden Winkelschenkel geführten Stückes, welche mit der Dreiecksspitze zusammenfällt, einen Kreisbogen beschreibt, dessen Pfeilhöhe gleich ist der Höhe des entsprechenden gleichschenkligen Dreieckes von der Grundlinie gleich der Sehnenlänge des Kreisabschnittes.

Hiernach braucht man nur den Coulissenbogen in dessen Excenterzapfenlöcher zu fassen, und einen dieser mit Grifföse versehenen Zapfen vermöge einer Transportspindel in dem Schlitze des einen Schlittentheiles zu bewegen, um die mit dem Gelenkpunkt der Schlitten- bezieh. der Dreiecksspitze zusammenfallende Fräse zu einem, einen Kreisbogen erzeugenden Werkzeuge zu gestalten.

Sind aber die Excenterbolzen an der Rückseite des Coulissenbogens angeordnet, so bedient man sich alsdann zum Fräsen des Kreisbogenschlitzes einer entsprechenden, aus dem Bilde (Textfig. 5) leicht ersichtlichen Einspannvorrichtung.

Fig. 6.

Fig. 7.

Steinmüller's Werkzeug zum Ausfräsen unrunder Löcher in Blechplatten.

Ovale Reinigungsöffnungen, Luckenlöcher u. dgl. werden in Kesselbleche dadurch ausgefräst, das vorerst auf diese ein, der Form des Loches entsprechendes Führungsstück *A* (Textfig. 6 und 7) aufgespannt wird. In diesem wird der mit centralem Federstift versehene cylindrische Messerkopf eingeführt, welcher in seinem Kreuzschlitz vier Backen *D* führt, die mit ihren Keilflächen auf einander passen und die Schneidstähle tragen.

Treten nun zwei gegensätzlich stehende Backen an den engeren Theil des Loches, so rücken dieselben gezwungenerweise zusammen, wobei sie das andere Backenpaar mittels ihrer keilförmigen Rückwände vortreiben, so dafs alle vier Backen an die innere Wand

des Führungsstückes zur Anlage kommen. Um die centrale Lage dieses Werkzeuges zu sichern, ist der obere Theil des Bohrspindeleinsatzes noch in dem Deckel des Führungsstückes *A* geführt (D. R. P. Nr. 42204 vom 4. Januar 1887). *Pregél.*

Hunt's Drehbank zum Abdrehen und Schneiden langer Schraubenspindeln.

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

Im Maschinenbaue sollen oft an lange Wellen Schraubengewinde angeschnitten werden. Diese Arbeit setzt den Besitz von Leitspindeldrehbänken voraus, welche zwischen den Spitzen entsprechende Länge haben, oder aber es muſs die Möglichkeit der Verlängerung der Spitzenlinie vorhanden sein, indem man den Reitstock auf eine zweite Drehbank verlegt, deren Spitzenlinie mit derjenigen der ersten Drehbank genau in eine Gerade eingestellt wurde. Die Arbeit wird in zwei Abschnitten derart durchgeführt, daſs man nach Vollendung des einen durch die Leitspindellänge gegebenen Spindeltheiles die Spindel einfach verwendet einspannt, so daſs das jetzt noch ungeschnittene Reitstockende nunmehr an die Spindelstockseite kommt.

Dieser umständliche Arbeitsvorgang rechtfertigt die Ausbildung einer Drehbank von beschränkter Länge, mit welcher Wellen und Spindeln von beliebiger Länge abgedreht und mit Schraubengewinde versehen werden können, wobei allerdings auf das Einspannen zwischen Spitzen verzichtet werden muſs (vgl. *Japy* 1888 **270** * 12).

Eine Drehbank dieser Art, welche dem Grundsatze einer Schraubenschneidemaschine mit zwangläufiger Fortschiebung der Spannvorrichtung entspricht, ist von *Hunt* in Manchester construirt. Dieselbe ist nach *The Engineer*, 1889 Bd. 67 * S. 383, in Fig. 9 bis 13 Taf. 26 dargestellt.

Der Spindelstock (Fig. 9) ist in der Mitte einer Doppelwange angeordnet, in deren vorderen Aussparung (Kröpfung) die Planscheibe mit den Schneidstählen eingreift, während die hintere Aussparung den erforderlichen Platz für die Versatzräder freiläſst.

Genau in der lothrechten Achsenebene der Drehbank ist die Leitspindel in die Wange eingebettet, diese aber bloſs an ihren beiden Enden auf je 1200mm Länge mit Leitgewinde versehen.

Das durch die hohle Drehbankspindel geführte Werkstück wird an den freien Enden durch selbstcentrirende Spannbacken (Fig. 12 und 13) festgehalten, gegen Drehung gesichert und in der Achsrichtung fortgerückt, wobei die in der Planscheibe (Fig. 9 und 10) gegensätzlich angeordneten Schneidstähle die Gewindenuth einschneiden. Bei verhältniſsmäſsig langsamem Vorschube und entsprechender Schneidstahlform kann ebenso wohl glattgedreht als geschlichtet werden.

Die auf die Drehbankspindel aufgesetzte Planscheibe (Fig. 10 und 11) hat vier kreuzweise und etwas versetzt angeordnete Führungen für die einzelnen Stahlhalterschlitten, welche mit selbständigen Spindeln angestellt werden.

Jede der beiden Spannvorrichtungen, welche schlittenartig auf der Wange gleiten, besitzt zwei herabreichende Drucklager, durch welche die Leitspindel frei durchgeht. Zwischen diesen liegt die Leitspindelmutter, deren Hälften sich durch ein zangenartiges Hebelwerk (Fig. 12) auslösen lassen.

Bei ausgelöster Leitspindelmutter wird der Schlitten mit der Spannvorrichtung mittels Zahnstangengetrieb durch ein Handkreuz verschoben.

Die Bearbeitung geht in folgender Weise vor sich: Das Werkstück wird zuerst möglichst knapp in das rechtsliegende Spannwerk mittels acht Stellschrauben festgespannt, so daſs nur ein kurzes Stück anfänglich fliegend bearbeitet wird, welches bis zur Führungsbüchse in der Drehspindel reicht.

Ist das bearbeitete Endstück in die Büchse eingetreten, so wird die Ma-

schine abgestellt, die Stellschrauben gelockert und die Spannvorrichtung bis an das rechte Wangenende geschoben, wobei nach wiedererfolgter Feststellung der Betrieb eingeleitet und so lange fortgesetzt wird, bis das aus der Hohlspindel tretende Werkstückende von der linksseitigen Spannvorrichtung erfafst wird. Nun übernimmt diese den Vorschub abwechselnd mit der rechtsseitigen, ein Vorgang, der je nach der Länge von Maschine und Werkstück oft wiederholt wird.

Fehler in der Gewindesteigung können nur dann leicht möglich werden, wenn während des Umspannens der Spannvorrichtung die Lage des Werkstückes nur durch die Schneidwerkzeuge gesichert wird, was bei der Bearbeitung der Enden der Fall ist.

Nach einmal erfolgtem Durchgange des Werkstückes wird die Drehrichtung der Maschine umgekehrt (reversirt) und die Bearbeitung der Spindel oder Welle im Rechtsgange bei einem Vorschube von links nach rechts durchgeführt, wobei selbstverständlich das andere Paar Schneidwerkzeuge der Planscheibe in Thätigkeit gesetzt werden mufs. *Pr.*

Ueber Neuerungen an Wirkereimaschinen.

(Patentklasse 25. Fortsetzung des Berichtes Bd. 273 S. 1.)

Mit Abbildungen auf Tafel 27 und 28.

Die Verwendung der Wirkwaaren zu Stoffen für Oberkleider (sogen. Tricotstoffe im engeren Sinne) hat seit etwa acht Jahren eine wesentliche Vermehrung der Rundstühle im Gefolge gehabt, denn wenn man auch mannigfach derlei Kleiderstoffe am Kettenstuhle arbeitet (etwa dreireihigen Atlastricot aus Kammgarn oder Seide), so ist doch zweifellos der Rundkulirstuhl die für solche Stofffabrikation leistungsfähigste und meist verwendete Wirkmaschine. Seine Arbeitsgeschwindigkeit ist in jedem einzelnen Systeme der Maschenbildung doppelt so grofs wie die des flachen Kulirstuhles, weil in einem solchen Systeme alle Arbeiten zur Herstellung der Maschen gleichzeitig erfolgen, also nicht die Maschinentheile für das Kuliren und diejenigen für das Ausarbeiten auf einander zu warten brauchen. Durch die gröfsere Anzahl der Systeme, welche an den mittleren gebräuchlichen Maschinen doch 8 bis 10 beträgt, an grofsen Stühlen aber leicht auf 20 und mehr steigt, erhöht sich die Leistung eines solchen Stuhles sehr bedeutend. Nicht in dem Mafse günstig, wie man wohl wünschen mag, ist die Verwendung des Rundstuhles zu Farbmustern, welche auch in Kleiderstoffen vielfach verlangt werden. Die Lang- und Querstreifen oder die als Streumuster vereinzelt vorkommenden Farbbilder hat man als Prefsmuster, als Ringelwaare, unterlegte und plattirte Farbmuster, sowie in einzelnen Fällen sogar als Futterwaare, deren farbige Futterfäden nach der Waarenvorderseite hindurchdringen, hergestellt, ohne von irgend einer Art, als besonders ergiebig, recht befriedigt zu sein. Der Fachmann weifs recht wohl, dafs die Fadenlage in Wirkwaaren überhaupt die Darstellung gröfserer Farbbilder nicht gestattet, wenn nicht die wichtigste Eigenschaft dieser Waaren, ihre Elasticität, wesentlich vermindert werden

soll; trotzdem sucht man noch fortwährend durch neue Mittel und Stuhleinrichtungen die oben genannten Musterarten an Rundstühlen in vortheilhafterer Weise herzustellen, wie die neuerdings entstandenen und in der Folge beschriebenen Vorrichtungen erkennen lassen.

Ein *Ringelapparat für englische Rundwirkstühle* von **Karl August Oertel** in Kappel bei Chemnitz (*D. R. P. Nr. 47703 vom 24. Juni 1888) verwendet für ein System am Stuhle zwei oder mehrere in Form zweiarmiger Hebel aufgelagerte Fadenführer $G\,G_1$ (Fig. 1 Taf. 27), welche von den Kröpfen $a\,a_1$ eines Musterrades F unter Gegenwirkung von Federn $H\,H_1$ ein- und ausgerückt werden. In der tiefsten Lage G_1 legen sie den Faden mittels eines Hilfsführers N zur Arbeit in die Nadeln, beim Ausrücken, also Heben in die höchste Lage G wird der Faden über die Kante des Stelleisens O gezogen und von dem gegen letztere abwärts bewegten und drückenden Hebelende E zerschnitten, das freie Fadenende aber durch einen der federnden Klemmhebel $J\,J_1$ an das Stelleisen f angedrückt. Der Nadelcylinder des Stuhles enthält eine Curvenführung $A\,A_1$, welche den Hebel M bewegt und durch Zugstange M_2 und Klinke M_3 das Musterrad F dreht. Dieselbe Curve $A\,A_1$ bewegt den Klinkhebel B, welcher mit B_3 das Kettenrad C mit der Musterkette C_3 umdreht, deren aufgeschraubte Knöpfe C_4 durch den Winkelhebel D das Messer E emporheben, worauf es durch den Zug der Feder E_2 schnell auf O herabfällt und den ausgerückten Faden zerschneidet. Die Klemmhebel $J\,J_1$ werden durch die Fadenführer selbst, welche beim Emporsteigen an den Bolzen L stofsen, zeitweilig von f abgerückt, damit sie die Fadenenden freigeben, wenn der betreffende Faden wieder in Arbeit kommen soll.

Französischer Rundwirkstuhl mit Ringelapparat von **Gebrüder Haaga** in Stuttgart (*D. R. P. Nr. 47246 vom 25. Mai 1888). Während an englischen Rundstühlen, die gewöhnlich nur wenige Systeme enthalten, das selbsthätige Abschneiden der ausgerückten Fäden durch eine Schere und Anlegen der neuen Fäden schon mehrfach und unter verschiedenen Ausführungsformen der Theile zur Anwendung gekommen ist, tritt diese Einrichtung an französischen Rundstühlen meines Wissens zum ersten Male auf: In jedem Systeme sind vor der Mailleuse zwei Fadenführer a und b (Fig. 2 Taf. 27) an Platten angeschraubt und mit denselben an einem lothrechten Stelleisen so zu verschieben, dafs sie, bevor sie sich heben oder senken, unten mit ihrem Oehre vor die Nadelreihe schwingen und nach dem Vorschieben wieder über diese Nadelreihe zurückschwingen. Der Schlitz f in jeder Führungsplatte hat eine diesen Bewegungen entsprechende Form, so dafs die Excenter c und d durch h und i, p und q die Platten mit den Führern nur zu heben, und die Federn c_1 sie nur zu senken brauchen. Der oben stehende Führer ist in Thätigkeit, er liefert seinen Faden durch einen Schlitz im Blechstücke x an die Mailleuse; der untere Führer dagegen hat beim Senken

vor den Nadeln seinen Faden unter die Nadelreihe gebracht, wo er, da er noch an der letzten Masche hängt, mit fortgezogen, aber schliefslich von einer Schere *l* zerschnitten wird, während die Feder *m* das freie Fadenende an das Streicheisen *v* klemmt und festhält. Sobald dieser untere Führer sich hebt, so bringt er auch den Faden wieder über die Nadelreihe, leitet ihn also in einer Lücke durch die Nadelreihe, welche ihn alsbald mit fortführt bis zur Mailleuse. Die Bewegung des einen Scherenblattes *l* veranlafst das Excenter *e* durch *g r j w* und das andere Blatt ist am Streicheisen *v* befestigt. Mit der Schere *l* öffnet sich auch die Feder *m*, um das festgeklemmte Fadenende frei zu geben. Die Excenter *c d* haben regelmäfsig wechselnde Erhöhungen und Vertiefungen, sie sind an der Welle *s* befestigt, welche durch ein Klinkrad *t* und einzelne auf dem Nadelringe angebrachte Bolzen *u* gedreht werden kann, wenn diese Bolzen an das Rad *t* treffen. Ein Zähl- und Musterapparat innerhalb des Stuhles wirkt auf diese Bolzen *u* derart, dafs er sie an *t* hinausschiebt oder von *t* hinweg einwärts zieht, so dafs nach beliebig vielen Umdrehungen der Fadenwechsel eintreten kann. Der Apparat ist an vorhandenen Stühlen leicht anzubringen.

Einen Schritt weiter als alle bekannten Ringelapparate geht der *Rundwirkstuhl mit Knüpfapparat* von *C. Terrot* in Cannstatt (*D. R. P. Nr. 47 290 vom 1. December 1888), weil er für ein System eine gröfsere Anzahl Fäden (es sind deren sechs angegeben) abwechselnd derart in Betrieb bringt, dafs er den folgenden Faden an den vorhergehenden anknüpft. Es sind zwar im Allgemeinen Knoten in Kulirwirkwaare nicht gebräuchlich, das Anlegen der Fäden wird vielfach vorgezogen, aber sie sind auch nicht gerade ausgeschlossen und die *Terrot*'sche Einrichtung arbeitet mit grofser Genauigkeit und Sicherheit den in Fig. 7 Taf. 27 gezeichneten Knoten. Der Apparat ist, wie Fig. 3 zeigt, am Rundstuhle in der Ausdehnung von S_3 aufwärts bis *S* angebracht und wird vom Zahnkranze S_3 des Nadelringes N_1 in Bewegung gesetzt. Jeder Arm o_2 des oberen Theiles Fig. 3 und 5 ist der Führer eines Fadens und der arbeitende Faden macht den in Fig. 4 skizzirten Weg *1 1** von der Spule *S* zu den Nadeln *N*: er geht durch das Oehr seines Armes o_2 über die Rollen *I II III* durch die Oehre *V VII* und dazwischen durch das Oehr *VI* eines federnden Fadensammlers n_1. Während dieser Faden *1* arbeitet, wird schon der nächstfolgende, welcher nach *1* arbeiten soll, in der Richtung *2 2** um die durch Rolle *II* gebildete Schleife *1 1* herumgeführt, so dafs beide Fäden in die Lage kommen, welche sie später im Knoten einnehmen, aber vorläufig nur lose an einander liegen. Sobald der Wechsel eintreten soll, legt sich die Bremse *y* an die Rollen *I III* und der Knoten *1 2** wird fest zusammen gezogen, der Stuhl aber verarbeitet inzwischen den von n_1 aufgesammelten Faden *1**. Die Enden der Fäden am Knoten werden abgeschnitten, während der Führer o_2* an die Stelle von o_2 rückt, und

ein neuer Führer kommt gleichzeitig mit dem weiter folgenden Faden an die Stelle von o_2^* und letzterer wird nun wieder um die Schleife des arbeitenden Fadens herumgelegt. Behufs Herstellung dieser Verbindung nimmt zunächst ein beweglicher Arm a (Fig. 5 und 6), welcher zwei Zangen enthält, mit einer derselben den Faden o_2 von seinem Führer ab und geht mit ihm unter der Rolle *II* hin und hinter derselben empor; dort gibt er ihn an einen Greifer d (Fig. 6) ab, welcher ihn um die zwei Schutzwinkel x und um die zwei Strecken des Fadens *1* herumführt, wobei d um 180° gedreht wird. Nun öffnen sich beide Zangen von a, erfassen beide Enden der eben hergestellten Schleifenlage des Fadens *2* und halten sie fest, um zur rechten Zeit den Knoten *21* zusammenziehen zu können. Sobald die Schleifen *21* um einander herum gelegt sind, so bleibt der Knüpfapparat stehen, und eine Zähl- und Musterscheibe wird noch direkt von Erhöhungen des Nadelkranzes gedreht und bestimmt die Zeit des Fadenwechsels. Ist dieselbe gekommen, so hält die Bremse y die Rollen *I III* (Fig. 4 und 5) fest und die Rolle *II* wird gehoben, um ihre Fadenschleife *1* fallen zu lassen. Nach dem Knüpfen legt sich ein drehbarer Arm b_7 mit der Rolle *IV* an den neuen Faden, zieht ihn wieder in Schleifenform aus und gibt diese Schleife an die wiederum gesenkte Rolle *II* und *I* ab, worauf auch die Bremse y sich öffnet und den gewöhnlichen Fadenlauf wieder herstellt. Der Fadensammler n_1, welcher durch das Verarbeiten seines Vorrathes gesenkt worden war, hebt sich wieder empor, um den Vorrath für eine nächste Knüpfzeit auszuziehen.

Der *französische Rundwirkstuhl für Prefsmusterwaare* von *Wilhelm Heidelmann* in Stuttgart (*D. R. P. Nr. 48148 vom 16. December 1888) gewährt die Möglichkeit, in einer Maschenreihe viele Nadeln neben einander nicht zu pressen, also eine grofse Anzahl Doppelmaschen neben einander herzustellen, ohne dafs dieselben lange Schleifen bekommen, welche bekanntlich für die weitere Arbeit und auch für den Gebrauch der fertigen Waare recht störend wirken. Der Faden wird, wie Fig. 8 Taf. 27 zeigt, nur zwischen denjenigen Nadeln, welche Maschen bilden sollen, zu Schleifen s kulirt, auf die anderen Nadeln n aber gerade gestreckt (d) hingelegt. Die Mailleuse h (Fig. 10 und 11) enthält deshalb nur an einzelnen Stellen Kulirplatinen g, ist aber sonst leer. Vor der Mailleuse h ist, fest mit ihr verbunden, ein Prefsrad m angebracht, welches an den Stellen der Platinen g tiefe Einschnitte, am übrigen Umfange aber Prefszähne für die einzelnen Nadeln enthält. Die Zähne drücken auf die Nadeln und schliefsen deren Haken, während die Schleifen von den Platinen vor die Haken geschoben werden; folglich gelangen die kulirten Schleifen s in ihre offenen Nadelhaken, weil an Stelle der kulirten Nadeln das Prefsrad eine breite Lücke l enthält, die gerade Fadenstrecke d aber kommt auf die zugeprefsten Haken. Wenn nun nach der Mailleuse, also bei p_1 die Maschen ausgearbeitet werden,

so wird dort wieder ein Musterprefsrad verwendet, welches nur die Nadeln mit den kulirten Schleifen *s* prefst, für die übrigen aber Lücken enthält. Beim Abschlagen entstehen dann aus den Schleifen *s* die neuen Maschen und die geraden Fadenstrecken *d* fallen von den Nadeln ab und liegen dann gerade gestreckt auf der Waarenrückseite, sie geben also genau die Fadenlage der unterlegten Farbmuster, wie Fig. 9 zeigt. Das Resultat dieser Arbeit wird also genau genommen zu den unterlegten Farbmustern zu rechnen sein, wenngleich es aus mehrfacher Prefsmusterarbeit hervorgeht. Es ist hierbei eine Jacquin-Mailleuse verwendet worden, weil eine solche nur das Anbringen eines Prefsrades *m* leicht gestattet, und man hat ein Gegenrad *p* angebracht, um diejenigen Nadeln zu unterstützen, auf denen kulirt wird. Bei Veränderungen der Muster sind allerdings die Platinen *g* in anderer Reihenfolge in die Mailleuse einzusetzen und auch beide Prefsräder, sowie das Gegenrad neu anzufertigen; immerhin können die Kosten hierfür unter Umständen gegenüber der besseren Arbeit und Waare als gering erscheinen. Es wird sich empfehlen, die Jacquin-Mailleusen mit grofsem Durchmesser zu bauen, damit man grofse Platinen mit langer Führung erhält und das Auslaufen und Abnutzen thunlichst vermindert wird.

Wirkmaschine für Links- und Links-Waare von *C. Terrot* in Cannstatt in Württemberg (*D. R. P. Nr. 47 799 vom 13. Januar 1889). Die sogen. Links- und Links- oder Strick-Waare besteht aus abwechselnd einer nach rechts hin und einer nach links hin abgeschlagenen Maschenreihe. In der Waare *w* von Fig. 13 Taf. 27 ist z. B. jede Reihe *1* nach rechts und jede Reihe *2* nach links über ihre nachfolgende Reihe hinabgeschoben oder abgeschlagen worden. Zu ihrer Herstellung gehören zwei symmetrisch gegen einander liegende Nadelreihen *n m*, welche abwechselnd die Waare tragen und eine neue Maschenreihe arbeiten. Man kann also dergleichen Waare am Handfangstuhle arbeiten, hat auch englische und französische Rundstühle zu ihrer Herstellung eingerichtet und selbst flache mechanische Kulirstühle und Strickmaschinen zur Links- und Links-Arbeit geeignet gemacht. Die Vorlage besteht nun nicht in der Einrichtung einer besonderen Wirkmaschinenart, sondern in der Construction eigenthümlicher Nadeln, welche an runden oder flachen Maschinen gebraucht werden können und namentlich das Uebertragen der Waare von einer Nadelreihe auf die andere erleichtern sollen. Diese Nadeln sind einzeln beweglich und es besteht jede aus zwei unabhängig von einander bewegten Theilen n und n_1 oder m und m_1 (Fig. 12 bis 15). Das untere Stück n enthält einen steifen Haken *3* und das obere Stück n_1, welches zum Theil in einer Rinne *4* des unteren hin und her gleitet, ist vorn zugespitzt und liegt mit seiner Spitze entweder in der Rinne *4*, so dafs die Waare *w* von n auf n_1 geschoben werden kann, oder reicht über den Haken *3* seiner Nadel, sowie bisweilen auch über denjenigen der Gegennadeln (Fig. 15) behufs des Ab-

schlagens und Uebertragens der Maschen hinweg. Die Fig. 12 bis 15 verdeutlichen die Maschenbildung auf einer Nadelreihe n. Während die Nadeln n und Schieber n_1, getrieben von geeigneten, an *6 7* wirkenden Nuthenführungen oder Schlössern, in ihren Lagerschlitzen *8* nach vorn gehen, hält ein Streicheisen x die Waare w zurück, so dafs dieselbe auf n_1 geschoben wird. Ist der Faden f in den Haken *5* eingelegt worden, so geht n schneller zurück als n_1, der Haken *5* kommt unter die Spitze von n_1 und die Platine q (Fig. 13) schiebt die Waare w von n_1 hinab in die neue Schleife, welche gleichzeitig während dieses Abschlagens durch q aus dem Faden in *5* gebildet wird. Damit wird eine Maschenreihe *1* nach rechts abgeschlagen. Nun gehen einzeln die Platinen q und Schieber n_1 zurück und darauf n und n_1 wieder vorwärts, wobei x_1 die Waare w zurückhält, so dafs dieselbe auf n_1 gelangt. Dabei sind Haken *5* und Gegenhaken *III* dicht an einander gerückt: sie bewegen sich nun beide gleichmäfsig nach links, während n_1 liegen bleibt und die nach rechts sich wendende Platine q die Waare w von n_1 über beide Haken hinwegschiebt und in den Haken *III* fallen läfst, so dafs also diese Waare nun auf den Gegennadeln m hängt. Dieselben arbeiten in gleicher Weise wie oben angegeben ihre nach links abfallende Maschenreihe und übertragen dann ebenso die Waare wieder auf die Nadeln n.

An die Rundkulirstühle schliefst sich an eine *Rundstrickmaschine für reguläre Strümpfe* von ***Henshall, Hepworth und Hanson*** in Philadelphia (*D. R. P. Nr. 48463 vom 31. Juli 1888), welche in Fig. 16 Taf. 27 im Querschnitte gezeichnet ist. Sie enthält ein kegelförmiges Nadelbett *5*, drehbar im Gestell *1*, und um dasselbe herum liegend einen ebenfalls kegelförmigen Schlofsmantel *4*, welcher auch drehbar ist. Bei dem Rundstricken zur Herstellung eines Waarenschlauches wird das Nadelbett *5* durch die Räder *5 6* von der Triebwelle *2* gedreht und der Schlofsmantel *4* durch den Bolzen *14* festgestellt. Bei der Arbeit flacher Stücke für die Ferse und Fufsspitze wird die Welle *2* nach rechts geschoben, also Rad *6* aus *5* entfernt und Rad *7* in *8* eingerückt, so dafs jetzt die Welle *2* durch *11 12* den Schlofsmantel schwingend hin und her dreht, während das Nadelbett *5* durch den Bolzen *13* festgestellt ist. Das Schlofs ist so eingerichtet, dafs es während dieses Schwingens durch einzelne Ringe *30* des Gestelles regulirt werden kann zur Bearbeitung von nach und nach einer gröfser oder kleiner werdenden Nadelzahl. Diejenigen Schlofsdreiecke, welche die Nadeln herabziehen, sind mit dem äufseren Ringe *22* verbunden und können durch Drehen desselben zur Arbeit fester oder lockerer Waare verstellt werden. Ueber dem Nadelbett *5* ist noch ein zweites kurzes Führungsbett *92* angebracht, welches man durch Drehung der Cylinder *91* oder *94* heben und senken kann: wird es gehoben, so drückt es die Zungennadeln oben etwas aus einander, erweitert also den Nadelkreis und bildet eine etwas

weitere Waare als vorher, welche Einrichtung zur Erweiterung des Strumpflängens in der Wade benutzt werden soll, derart, dafs auf eine Anzahl Umdrehungen das Heben und darauf ebenso das Senken von *92* stetig erfolgen soll. Der Fadenführer ***110*** wird bei der schwingenden Bewegung des Schlofsmantels *4*, auf welchem er befestigt ist, dadurch verschoben, dafs seine Platte *115* mit Zähnen in die zahnförmigen Führungsnuthen des Ringes *92* eingreift. Zum Abzug der Waare werden die mit ***105*** angedeuteten Haken benutzt, welche von verschiedener Länge in einer Anzahl von etwa 10 Stück an der Waare hängen und unten Gewichte tragen: die längsten Stäbe hängt man an die einseitig anzuarbeitenden Fersen und Fufsspitzen, damit deren Gewichte nicht an die der übrigen antreffen, während sie allein hinabsinken.

Lamb'sche ***Strickmaschine für schlauchförmige und einseitig offene Waare von gleichmäfsiger Maschenlänge*** von ***Seyfert und Donner*** in Chemnitz (* D. R. P. Nr. 47810 vom 5. Oktober 1888). Das Schlofs in der gewöhnlichen ***Lamb***'schen Strickmaschine enthält bekanntlich einen Nadelheber und zu beiden Seiten desselben je einen Nadelsenker; von den letzteren beiden Dreiecken wirkt das eine beim Hingange und das andere beim Hergange, um die Nadeln zur Maschenbildung herab zu ziehen, sie müssen folglich beide in genau gleicher Höhe stehen, wenn sie gleichlange Maschen und gleichmäfsige Waare liefern sollen. Wenn man einseitig offene Waare arbeitet, so stellen beide Nadelreihen nach einander eine Maschenreihe her, dann ist also erforderlich, dafs alle vier Seitendreiecke der Maschine in genau gleicher Höhe stehen, und das ist erfahrungsmäfsig sehr schwierig zu erreichen. Im vorliegenden Falle wird deshalb das in Fig. 17 Taf. 27 gezeichnete Schlofs verwendet, welches einen Nadelsenker ***a*** und zwei Nadelheber *b* enthält und damit den Vortheil gewährt, dafs bei einseitiger oder einreihiger Waare nur eben dieses eine Dreieck *a* abschlägt, also die Nadeln beim Hin- und Hergange ganz gleich weit senkt und bei einseitig offener Waare nur die beiden Nadelsenker *a* auf beiden Maschinenseiten in gleiche Lage zu bringen sind. Dieses Schlofs hat weiter den Vortheil, dafs die Nadelheber *b* als einarmige Hebel schräg abwärts hängen und folglich vorlaufend die Nadeln heben, aber nachlaufend, wie *b* linksseitig in Fig. 17 zeigt, von den Nadelfüfsen n_1 etwas gehoben werden und nicht, wie die bisherigen fest liegenden Seitendreiecke, welche vorlaufend die Nadeln nochmals niederdrücken, schädlich auf die Nadeln und das Garn wirken. Durch Federn werden die Heber *b* wieder in ihre tiefste Lage gezogen. Damit nun aber auch bei diesem Schlosse der Nadelsenker *a* derjenigen Seite, welche nicht arbeitet, auch nicht auf die Nadeln drückt und die Waare unnöthig anspannt, so ist in der vorliegenden Maschine die Einrichtung getroffen, dafs das ganze Schlofs selbsthätig von der Nadelreihe emporgehoben wird, wenn es nicht arbeitet. Die Maschine wird als mehrköpfige, d. h. als solche gebaut, welche neben einander mehrere

Waarenstücke, z. B. Hosen arbeitet, und wird von Elementarkraft bewegt, es ist also das selbsthätige Reguliren ihrer Arbeit sehr wichtig: sie arbeitet die Hosentheile oben einseitig offen und unten im Beinlängen rund geschlossen, mindert aber diese Stücke auch selbsthätig, so dafs vollkommen reguläre Waare entsteht mit durchaus gleichmäfsiger Maschenlage im offenen und geschlossenen Theile.

Die *Lamb*'sche *Strickmaschine* von *Persson Olsson* in Stockholm (*D. R. P. Nr. 47742 vom 4. März 1888) enthält folgende Vorrichtungen zur Verstellung des Mitteldreiecks *G* (Fig. 18 Taf. 28), also zum Oeffnen und Schliefsen des Schlosses an einer beliebigen Stelle der Maschenbreite: Das Mitteldreieck ist durch zwei Schrauben mit einem lothrecht geführten Schieber *E* verbunden, welcher am unteren Ende eine Rolle *H* trägt, und in der Führungschiene *D* des Schlittens werden an beliebigen Stellen Keilstücke KK_1 festgestellt, an welche die Rolle *H* anstöfst und an denen sie sich hebt oder senkt, so dafs das Schlofs *G* sich schliefst oder öffnet. Eine Feder *F* hält den Schieber *E* und das Dreieck *G* in jeder Lage genügend fest. Für die Herstellung einseitig offener Waare haben die Regulirungsstücke die Form eines Doppelhebels *b c i e*: läuft an demselben in der ausgezogenen Lage die Rolle *H* empor, so geht sie nur von *b* aufwärts bis über den Drehbolzen *c*, dann drückt sie jedoch die beiden in *i* mit einander verbundenen Hebel nieder, weil der Drehpunkt *e* wieder in einem um *g* drehbaren Hebel liegt, welcher durch die schwache Feder *h* in lothrechter Stellung gehalten wird, durch den Schieberdruck auf *i* aber in *e* so viel nach links ausweicht, dafs *i* tiefer wie *e* zu liegen kommt, worauf die Feder *h* beim Zurückdrücken von *e* die beiden Hebel in *i* hinabsenkt bis in die punktirte Lage. Kommt das Schlofs nun auf dem Rückwege wieder an die Hebel, so drückt der Schieber *E* auf b_1 und senkt diesen Arm etwas, aber nicht um so viel, als dafs die ausgezogene Lage wieder hergestellt würde, denn das Ende b_1 ist schmäler als die Stelle *i*: es bleibt also die Lage b_1 i_1 erhalten. Beim nächsten Schlittenhube von rechts her gelangt die Rolle *H* unter den Hebelarm b_1 und wird gesenkt bis unter *c*, ihr Schieber *E* öffnet also das Schlofs wieder. Von *c* ab aber drückt *H* die Hebel i_1 wieder empor bis über die Mittellinie *c c* und nun gelangt durch die Wirkung der Feder *h* der Doppelhebel wieder in die erste Lage *b i e*. Es ist somit ein und derselbe Apparat geeignet zum Oeffnen und auch zum Schliefsen des Schlosses und seine Stellung für beide Arbeiten wird durch den Schlofsschieber *E* selbst hervorgebracht.

Maschine zur Herstellung von Zierfaden-Posamenten mit Randschleifen von *Paul Bauer* in Buchholz (*D. R. P. Nr. 47596 vom 5. April 1888). Die Fig. 19 und 20 Taf. 28 zeigen eine ähnliche Maschine wie die im vorigen Berichte in *D. p. J.*, 1889 **273** 5, mit erwähnte Häkelmaschine: dieselbe ist aber dahin vervollständigt worden, dafs sie die Schufsfaden-Posamenten nicht blofs von der Breite v_2 v_3 (Fig. 21) herstellt, sondern

einzelne der Schufsfäden zu langen Schleifen auszieht und als solche in dem Streifen der Borde oder des Bandes festhält. Für jedes Waarenstück enthält die Maschine etliche Zungennadeln *n* auf beweglicher Nadelbarre *a*, welche sich im Abschlagkamm *e* verschieben, ebenso viele Lochnadeln *c* auf wendbarer Nadelbarre *b*, welche die Kettenfäden *s*, aus denen die Maschenstäbchen hergestellt werden, führen, und die Schufsfadenführer f_2 f_3 mit den Schufsfäden v_2 v_3. Die Kettenmaschine *b* trägt nun zur Seite der Lochnadeln noch einige verschiebbare Stäbchen *d*, welche im Allgemeinen von Federn zurückgezogen, von Hebeln und Excentern aber dann vorgeschoben werden, wenn sie eine Schleife v_3 halten sollen. Der Führer f_3 geht seitlich über die Lage der Stäbchen *d* hinaus, kommt nun *d* nach vorn, so legt sich der Faden um ihn herum und wird gehalten, bis die nächste Maschenreihe vollendet ist. Durch die Verwendung der verschieden weit von den Lochnadeln liegenden Fangstäbe *d* kann man auch Schleifen von verschiedener Länge bilden. Prof. *Willkomm.*

Schraubstöcke mit Bohr- bezieh. Hobelmaschinwerken.

Für die kleinsten Gewerbebetriebe werden von dem *Eisenwerke Gaggenau* in Baden Werkzeugmaschinen gebaut, welche an besonders dazu eingerichteten Schraubstöcken angebracht werden (vgl. *Strange*'s *Machine Works*, 1887 **266** * 527). Der untere Querschlitten des Hobelwerkes besitzt Höhen- und Drehverstellung, indem seine zapfenartige Verlängerung zugleich zur Befestigung dient.

Das Hobelwerkzeug bestreicht ein Arbeitsfeld von 180 zu 250^{mm} Breite und Länge. Während das Gewicht des ganzen Schraubstockes sammt Hobelwerk 200^{k} beträgt, wiegt das Bohrwerk für sich allein blofs 20^{k}. Diese kleine Handbohrmaschine hat Hoch- und Drehverstellung an der feststehenden Stützsäule, welche an Stelle des vorbeschriebenen Hobelwerkes eingesetzt werden kann, und bohrt Löcher von 10^{mm} Durchmesser und 80^{mm} Tiefe.

Vielpolige Trommel-Dynamo der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft.

Mit Abbildung.

Die Austellung für Unfallverhütung in Berlin ist von der *Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft* daselbst u. a. mit der in der zugehörigen Abbildung nach dem *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1889 Bd. 12 * S. 139, dargestellten Dynamomaschine beschickt worden. Diese Dynamomaschine ist eine vielpolige Trommelmaschine mit Aufsenpolen, die mit der Be-

triebsmaschine unmittelbar gekuppelt ist und bei 110 Volt 550 Ampère leistet. Bei der geringen Umlaufszahl, für welche die Maschine bestimmt ist, war die Anwendung vieler Pole geboten, da die Anwendung nur

zweier Pole bei Maschinen für so hohe Leistungen bekanntlich zu unmäfsigen Abmessungen führt, wenn die Umlaufszahl eine niedrige werden soll. Das Polgehäuse besteht aus einem starken gufseisernen

Kranze, der die Streuung der Kraftlinien auf ein Minimum herabbringen soll und an dem radial nach innen zwölf angegossene, 200mm lange Schenkel sitzen, deren Querschnitt 230mm bis 250mm beträgt. Im Inneren des Polgehäuses liegt um die dem Anker zugekehrten Polflächen der Elektromagnete ein schmiedeeiserner, mehrfach unterbrochener Ring, um den Polwechsel im Eisenkern des Ankers sich allmählich vollziehen zu lassen und die *Foucault*'schen Ströme und damit die Funkenbildung an den Bürsten so weit als möglich zu beseitigen. Damit der Anker nicht ohne Luftzug bleibt, ist in der Mitte zwischen je zwei Schenkeln eine Reihe von Bohrlöchern im Ringe angebracht, die genügende Luftströmung gestattet, ohne den mechanischen und magnetischen Zusammenhang des Eisenringes zu beeinträchtigen. Der Anker ist ein Trommelanker mit der für vielpolige Maschinen erforderlichen Anordnung. Der Eisenkern ist auf der Aufsenfläche mit den parallelen, isolirten Kupferstreifen belegt, die durch Blechstreifen mit einander und dem Stromsammler verbunden sind. Um den Anker gegen die Wirkung der Centrifugalkräfte zu sichern, ist der Anker mit einer Drahtbandage umzogen; der Eisenkern des Ankers selbst ist aus Blechringen zusammengesetzt, die durch Bolzen zusammengehalten werden.

Der Strom dieser Maschine wird von dem in bekannter Weise mit Mefsinstrumenten, Bleisicherungen und Ausschaltern ausgerüsteten Schaltbrett in die ausgestellten Elektromotoren und die zur Beleuchtung des Pavillons verwendeten Bogenlampen und Glühlampen geleitet. Im Ganzen dienen 200 Glühlampen zur Beleuchtung des Pavillons, die theils in Trägern, theils in Kronen, theils in Phantasieleuchtern vertheilt sind, und deren Anordnung einen Einblick in den Einflufs der elektrischen Beleuchtung auf das Kunstgewerbe oder wenigstens doch auf einen bestimmten Zweig des Kunstgewerbes gestattet.

Thompson und Rew's elektrischer Diebes-Telegraph.

Mit Abbildungen.

Zum Schutze von Geldkästen und Kassenzimmern haben *Thompson und Rew* in London nach den *Industries* vom 14. Juni 1889, *S. 572 folgende elektrische Einrichtung in den Geschäftsräumen von *Barclay, Ransom und Co.* in London zweimal ausgeführt; auch haben *Chubb und Co.* eine solche Anlage auf der Pariser Ausstellung zur Anschauung gebracht. Das Lärmsignal wird gegeben, wenn in einer *Wheatstone*schen Brücke die Widerstandsverhältnisse gestört werden. Den Strom für die Brücke, deren Anordnung wir durchsichtiger in Fig. 1 skizziren, liefert eine constante elektrische Zelle *b*. Die Neusilber-Widerstände w_1 und w_2 der Brücke, das die Schliefsung des Stromes für die Lärmklingel vermittelnde Galvanometer *R* und das gewöhnliche Galvano-

meter G sind zugleich mit einem Elektromagnete M und einem vier Quecksilbernäpfe enthaltenden Vulkanitblocke V auf einem Brette H angebracht, dessen unterer Theil in Fig. 2 sichtbar ist. Die Lärmklingel wird zwischen die Drähte k eingeschaltet und kann an einem beliebigen Orte aufgehangen werden. In dem Kassenraume oder bei dem Geldkasten ist der dritte Neusilber-Widerstand w_3 nebst einem Contacthebel h untergebracht; letzterer ist hinter den Widerstand w_3 eingeschaltet und so angeordnet, dafs der Stromkreis bei h geschlossen ist, wenn die Thür geschlossen ist, dagegen ist er bei offen stehender Thür unterbrochen. Den Widerstand im vierten Brückenzweige bildet das Galvanoskop G.

Fig. 1.

Fig. 2.

So lange nun die Thür geschlossen ist und die Drähte x und y, welche h und w_3 mit den übrigen Zweigen der Brücke verbinden, unversehrt sind, ist die Diagonale der Brücke und das Galvanometer R zu Folge der hergestellten Proportionalität der Widerstände in den vier Zweigen stromlos, das Galvanometer G dagegen zeigt durch seine Ablenkung an, dafs die ganze Anlage in Ordnung ist und die Batterie b auch wirklich Strom liefert.

Wenn hingegen der Contact bei h unterbrochen, oder einer der Drähte zerrissen wird, so wird der Widerstand im Zweige von w_3 unendlich grofs und es geht ein Strom durch das Galvanometer R. Auch wenn die Drähte x und y zur Berührung mit einander gebracht werden — z. B. durch einen Dieb, der so den Strom von der Kasse ablenken will — geht ein Strom durch R, aber jetzt in entgegengesetzter Richtung, weil der Widerstand im Zweige von w_3 jetzt zu Folge der Kurzschliefsung von w_3 verschwindend klein geworden ist. In beiden Fällen wird also die Nadel von R abgelenkt, in dem einen Falle nach links, in dem anderen nach rechts; da aber am Ende der Nadel ein Platinstäbchen angebracht ist und ein U-förmiges, mit Platin belegtes Stück die Windungen umgibt, das Stäbchen mit dem einen Pole der aus zwei oder mehreren gewöhnlichen *Leclanché*-Elementen bestehenden Lärmbatterie verbunden ist und von dem U-Stücke der Draht p_1 ausläuft, so wird die Lärmbatterie in beiden Fällen durch den Elektromagnet M geschlossen und es gelangt der Strom derselben durch den Draht 8,

die beiden Quecksilbernäpfchen *III* und *IV*, zwischen denen die Gabel des Umschalters *A* jetzt eine leitende Verbindung herstellt, und den Draht *n* zum anderen Pole der Batterie zurück. Der Elektromagnet *M* zieht daher in beiden Fällen seinen Anker an, und der Ankerhebel *S* gibt den Umschaltearm *A* frei; letzterer hebt daher die Gabel aus den Näpfen *III* und *IV* aus und legt dafür die andere in die Näpfchen *I* und *II* ein, unterbricht also den durch den unzuverlässigen Contact an der Nadel geschlossenen Strom in *M* und stellt dafür mittels des ebenfalls vom ersten Pole der Lärmbatterie kommenden Drahts p_2 und die Drähte *k* und *v* einen dauerhaften Stromweg durch die Klingel und über *I*, *II*, *9* und *n* zum zweiten Batteriepole her, und bringt die Klingel dauernd zum Läuten.

Mittels eines besonderen Umschalters läſst sich die Lärmvorrichtung auſser Thätigkeit setzen, so lange sie nicht gebraucht wird.

Die Apparate werden unter einem sie gegen Feuchtigkeit schützenden Kasten untergebracht, an dessen Auſsenseite der letztgenannte Umschalter und der Hebel hervortritt, mittels dessen der Fallarm *A* wieder in seine Lage gebracht werden kann.

Dieser Lärmapparat besitzt den Vorzug, daſs Schwankungen in der Stärke des von *b* gelieferten Stromes ihn nicht zur Unzeit in Thätigkeit versetzen können, daſs bei der Gröſse der Brückenwiderstände nur ein schwacher Strom und geringer Batterieverbrauch vorhanden ist, und daſs der Apparat lärmt, nicht bloſs wenn die Thür geöffnet wird, sondern auch wenn einer der Drähte *x* und *y* zerschnitten wird, oder wenn beide mit einander in Berührung gebracht werden.

Fein's elektrische Beleuchtungsapparate für Bühnenzwecke.

Mit Abbildungen.

Im Anschlusse an die in *D. p. J.* 1889 **272** * 404 vorgeführten, zur elektrischen Bühnenbeleuchtung bestimmten Apparate entnehmen wir dem in *D. p. J.* 1888 **267** 48 besprochenen Werke die Beschreibung einiger, verwandten Zwecken dienenden, von der elektrotechnischen Fabrik *C. und E. Fein* in Stuttgart (vgl. auch 1888 **270** * 371; 1889 **273** * 211) gebauter Apparate.

Elektrische Beleuchtungswirkungen für Theater können meist nur mit Hilfe eines für Handbetrieb eingerichteten Lichtregulators hervorgebracht werden, da das elektrische Licht genau nach Abgabe des Stichwortes zu wirken hat, und deshalb nicht leicht automatische Regulatoren verwendbar sind. Zudem muſs der dabei benutzte Apparat leicht beweglich und in jeder Lage zu gebrauchen sein, da mit ihm öfters Figuren und Gruppen zu beleuchten sind, welche bei Aenderung ihres Platzes mit dem elektrischen Lichte verfolgt werden müssen; das

Licht mufs, der augenblicklichen Lage der zu beleuchtenden Gegenstände entsprechend, das eine Mal hoch, das andere Mal niedrig aufgestellt werden, so dafs es unter den verschiedensten Winkeln zu wirken hat. Selbsthätige Lichtregulatoren für Bühnenzwecke können nur Verwendung finden, wo es sich darum handelt, einen bestimmten Platz für eine längere Zeit zu beleuchten.

Der von *Fein* für die genannten Zwecke hergestellte Handregulator ist in Fig. 1a und b abgebildet. Er besteht aus einem gufseisernen Bügel, dessen Handgriff *G* zugleich eine Schraubenmutter bildet, mit deren Hilfe der Apparat ganz einfach so befestigt werden kann, wie dies gerade für den

Fig. 1a.

Fig. 1b.

vorübergehend gewählten Aufstellungspunkt nothwendig wird. In manchen Fällen genügen dazu zwei eingeschlagene Drahtstifte von entsprechender Länge. Seine Kohlenhalter sind hohl und enthalten die Kohlenstäbe, von denen nur ein Theil aus den Haltern hervorsteht. Ist dieser abgebrannt, so lassen sie sich mit Leichtigkeit nachschieben. Zu diesem Zwecke können nämlich die beiden Kohlenhalter mit Hilfe der damit verbundenen hölzernen Handgriffe ohne Weiteres aus ihren Führungshülsen, die mit dem Bügel fest verbunden sind, herausgezogen, die Kohlenstäbe nach Oeffnen der vorderen sechsseitigen Muttern nachgeschoben und durch leichtes Anziehen derselben wieder befestigt werden. Hierzu dient ein Schlüssel, welcher zugleich so eingerichtet ist, dafs dieselben nur auf eine bestimmte Länge, also nicht zu weit vorgeschoben werden können.

Die Kohlenstäbe haben eine verhältnifsmäfsig grofse Länge, damit ihr Abfall möglichst klein ausfalle. Trotzdem kann zufolge der gewählten Anordnung der Kohlenhalter der Apparat selbst klein und dementsprechend von geringem Gewichte ausgeführt werden, was für

seine Handhabung von besonders grofsem Werthe ist. Sein Parabolspiegel braucht nicht mit übermäfsig grofsen Oeffnungen oder Schlitzen für die Kohlenhalter versehen zu werden, weil diese von aufsen, auch nach dessen Befestigung, eingeschoben werden können; hierdurch können neue Kohlenstäbe von der hinteren Seite des Apparates aus, also ohne seine jeweilige Einstellung zu verändern, eingeführt werden, so dafs diese Arbeit keine besondere Mühe und nur einen geringen Zeitaufwand erfordert.

Der eine Kohlenhalter wird mittels seines schon erwähnten hölzernen Handgriffes eingestellt und wenn der Lichtpunkt mit der Länge der Zeit durch das Abbrennen der Kohlen zu weit aus der Mitte des Apparates gekommen ist, wieder entsprechend nachgeschoben; der andere Kohlenhalter kann durch Zahnstange und Trieb vor- und rückwärts bewegt werden und dient zur Erzeugung nnd Erhaltung des Lichtbogens.

Soll der Apparat in Thätigkeit treten, so wird der Triebknopf *T* zuerst ein wenig vorwärts bewegt, damit sich die bisher etwas von einander abstehenden Kohlen für einen Augenblick berühren und den Strom schliefsen; hierauf wird *T* sofort wieder in entgegengesetzter Richtung gedreht und die Kohlen wieder so weit von einander entfernt, dafs sich der Lichtbogen bilden kann, der je nach der Anzahl der verwendeten Elemente eine Länge von 1 bis 3^{mm} erhält. Der Kohlenstab wird hierauf durch Drehen des Triebknopfes in gewissen Zeitintervallen gleichmäfsig nachgeschoben und bei dieser Bewegungsweise ist es auch bei geringer Aufmerksamkeit leicht möglich, den Lichtbogen in bestimmter Länge und dadurch die Stärke des Lichtes gleichmäfsig zu erhalten. Die Stromzuleitung vermitteln zwei Klemmschrauben ***K***, in welchen das Leitungskabel befestigt wird; in der Figur ist nur die eine sichtbar. Das Kabel besteht aus zwei von einander isolirten Leitungsadern, deren jede aus einer gröfseren Anzahl zusammengeflochtener dünner Kupferdrähte gebildet ist; bei hoher Leitungsfähigkeit besitzt der Leiter eine aufserordentliche Beweglichkeit und Biegsamkeit, so dafs der Lichtregulator leicht in jeder Richtung benutzt werden kann.

Einfache Lichtwirkungen werden mit Hilfe eines kleinen Parabolspiegels aus Neusilber oder silberplattirtem Kupfer hervorgebracht, der je nach seiner Form einen spitzigen oder flachen Lichtkegel wirft; mit Hilfe desselben kann man einen kleineren oder gröfseren Theil der Bühne beleuchten. Er hat an seinem Scheitel einen runden Stift, welcher in die mittlere Bohrung des Handregulators geschoben wird; dadurch ist seine centrale Stellung gesichert. Zur weiteren Befestigung ist der Parabolspiegel auf seiner Mantelfläche noch mit zwei Schraubenbolzen versehen, welche in die Schlitze der beiden Vorsprünge *a* und *b* des Bügels passen und durch kleine Flügelmuttern festgezogen werden, so dafs er unverrückbar mit dem Bügel verbunden ist, trotzdem aber, im Falle der Regulator ohne ihn benutzt werden soll, ebenso rasch wieder entfernt werden kann.

Für gröfsere Lichtwirkungen wird ein Parabolspiegel von entsprechend gröfserem Durchmesser gewählt, an welchem sich ebenfalls der Handregulator in der oben angegebenen Weise befestigen läfst, der zu seiner Aufstellung mit dem im Nachfolgenden beschriebenen und durch Fig. 3 dargestellten eisernen Stativ in Verbindung gebracht werden kann.

Zur Erzeugung farbigen Lichtes für die Beleuchtung von Gruppen, oder um den Mondschein, die Morgenröthe u. s. w. nachzuahmen, wird ein farbige Glasscheiben enthaltender Rahmen (Fig. 2) vor dem Parabolspiegel angebracht, so dafs die von ihm zurückgeworfenen Lichtstrahlen hindurchgehen. Diese Gläser finden in den verschiedensten Farben und Farbenabstufungen Verwendung und sind nicht durchsichtig, sondern matt, damit eine gleichmäfsige Vertheilung des Lichtes erzielt wird. Zur Darstellung der Tageshelle werden Rahmen mit mattirten, farblosen Gläsern in derselben Weise verwendet. Die Glasscheiben werden nicht aus einem Stücke hergestellt, sondern in 2 bis 3^{cm} breite Streifen geschnitten und lose über einander stehend in die Rahmen eingefügt. Sollte dann etwa durch die Wärmeausstrahlung des Lichtes ein solcher Streifen zerspringen, so schieben sich die anderen durch ihr eigenes Gewicht sofort nach, und es kann dadurch keine merkliche Unterbrechung im Lichte entstehen.

Fig. 2.

Fig. 3.

Zur Vorführung von Geistererscheinungen, Darstellung von vorüberziehenden Wolken, Schneefall, Regen u. s. w. bedient man sich des in Fig. 3 abgebildeten Projectionsapparates, bei welchem ebenfalls der oben beschriebene Handregulator Verwendung findet, der mit einer Camera in derselben Weise, wie dies beim Einsetzen des Parabolspiegels beschrieben wurde, in Verbindung gebracht und dann mittels seines Handgriffes *G* in ein Stativ von Eisen geschraubt wird, das durch entsprechende Gelenke und Zapfen eine Drehung in senkrechter und wagerechter Richtung zuläfst und durch Anziehen der beiden Flügelmuttern m und m_1 sofort festgestellt werden kann. Hierdurch kann dem Apparate jede beliebige Stellung gegeben und seine Lichtwirkung auf jeden beliebigen Punkt mit Leichtigkeit eingestellt werden. Durch drei weitere Flügelmuttern läfst sich das eiserne Stativ auf einen hölzernen Dreifufs befestigen, dessen oberer Theil in Fig. 3 noch sichtbar ist. Einzelne Bilder, welche ihre Lage nicht verändern sollen, oder bei welchen eine Bewegung in gerader Richtung zulässig ist, werden ganz wie bei der Laterna magica dargestellt, indem der Rahmen *RR*, welcher die auf Glas gemalten Bilder enthält, hinter dem achromatischen, der Entfernung des Aufstellungspunktes von der Projectionsfläche entsprechend auszuziehenden Doppelobjektiv *O* eingeschoben wird, wobei dann das entstehende Bild mit Hilfe des Triebknopfes *S* scharf eingestellt werden kann. Nach Entfernen der Flügelmuttern, welche die Führungsleisten des Rahmens festhalten, können letztere abgenommen und auch in wagerechter Richtung auf der vorderen Seite der Camera befestigt werden, so dafs sich die Bilderrahmen auch in dieser Richtung einführen lassen, falls dies durch die Art der Darstellungen nothwendig werden sollte.

Gleichmäfsig sich bewegende Gegenstände, wie z. B. vorüberziehende Wolken, Regen, Schneefall u. s. w., werden an Stelle der vorhin erwähnten viereckigen Gläser auf runde Glasscheiben von entsprechend grofsem Durchmesser gemalt, die um eine Achse drehbar sind und ebenfalls zwischen Camera und Objektiv angebracht werden. Zu diesem Zwecke befinden sie sich in einem Gehäuse; die beiden Theile desselben werden nach Fig. 4 durch eine Anzahl leicht entfernbarer Flügelmuttern zusammengehalten, wodurch sich ein etwaiges Auswechseln der Glasscheiben schnell und ohne Mühe vornehmen läfst. Das Gehäuse selbst ist aus verzinntem Eisenbleche hergestellt, das mit wellenförmigen, concentrischen Rippen versehen ist und deshalb entsprechend dünn genommen werden kann, wodurch das Gewicht des ganzen Apparates ein sehr geringes wird. Die kreisförmige Bewegung wird der Glasscheibe, wie in Fig. 4 ein Ausschnitt des Gehäuses sichtbar ist, mittels einer kräftigen Flachfeder ertheilt, an deren vorderem Ende eine kleine, mit Gummi überzogene Welle gelagert ist und sich mittels einer Kurbel drehen läfst, die in eine durchgehende viereckige Oeffnung ihrer Achse

eingesteckt wird. Die Welle wird durch die genannte Feder mit entsprechendem Drucke auf den äufseren Rand der Glasscheibe geprefst, so dafs diese bei ihrer Drehung mitläuft. Da sie einen sehr kleinen Durchmesser gegenüber demjenigen der Glasscheibe hat, so kann das Vorwärtsbewegen der letzteren bei der Drehung der Kurbel von Hand sehr langsam und gleichmäfsig erfolgen, wie dies für die genannten Darstellungen nothwendig ist. Die Kurbel läfst sich erforderlichen Falles auch von der hinteren Seite des Apparates einstecken, während der Aufbewahrung wird sie ganz entfernt und so dem Verbiegen und dadurch dem Unbrauchbarwerden dieses Theiles vorgebeugt. Zur Befestigung des Apparates zwischen Camera und Objektiv ist er auf seiner hinteren und vorderen Seite mit entsprechenden Einschiebeleisten versehen.

Fig. 4.

Soll das elektrische Licht nur auf einen bestimmten Punkt der Bühne gerichtet werden, wie z. B. zur Beleuchtung von Springbrunnen, Wasserfällen, einzelnen Personen, die sich von ihrer Umgebung besonders abheben sollen u. s. w., so wird die Camera in Fig. 3 an Stelle des Objektivs mit einer grofsen planconvexen Glaslinse versehen. Die Fassung der Glaslinse ist mit einem Messingrohre von entsprechender Länge verbunden, das sich in einem zweiten Rohre verschieben läfst, so dafs die Gröfse der Lichtwirkung der Entfernung des zu beleuchtenden Gegenstandes angepafst werden kann. Durch eine vor der genannten Fassung angebrachte scherenartige Vorrichtung läfst sich erreichen, dafs das elektrische Licht nur auf einen ganz bestimmten Gegenstand wirkt und die Lichtwirkung im gegebenen Augenblicke gedämpft werden kann.

Zur Darstellung des Regenbogens wird der in Fig. 5 abgebildete optische Apparat benutzt, mit Hilfe dessen diese Erscheinung unmittelbar (also nicht durch bemalte Glasscheiben) auf einem passenden Hintergrunde erzeugt wird. Der Apparat kommt zu diesem Zwecke an Stelle

des Objektivs in den Rahmen der Camera. Er enthält die runde Metallplatte *a*, in welcher ein bogenförmiger Spalt angebracht ist, dessen Länge sich durch Verschieben einer zweiten über ihr liegenden Platte *b* von der Form eines Kreissegmentes beliebig vergröfsern oder verkleinern läfst; dieselbe kann in der Hülse *h* entsprechend gedreht werden, so dafs der Spalt gerade vor den Lichtbogen der Lampe zu stehen kommt und sich ein kräftiger bogenförmiger Lichtstrahl bildet, der durch die verstellbare Sammellinse *L* auf das Prisma *P* geworfen wird, wodurch ein Spectrum von derselben Form auf dem gegenüberstehenden Hintergrunde erscheint, das den Regenbogen in seiner natürlichen Farbe und Gestalt wiedergibt. Durch Vergröfserung oder Verkleinerung des Spaltes und entsprechende Stellung der Linse *L*, sowie des Prismas *P*, welch letzteres zu diesem Zwecke in Gelenken drehbar ist, läfst sich die Form, Gröfse und Lichtwirkung der Regenbogendarstellung beliebig verändern.

Fig. 5.

Ueber die analytische Bestimmung der wesentlichen Bestandtheile des metallischen Wolframs, Ferrowolframs und Wolframstahles, sowie des Ferrochroms und Chromstahles, unter theilweiser Zugrundelegung neuer Aufschlufsverfahren; von Alfred Ziegler.

Die Legirungen des Eisens mit Wolfram und Chrom: Ferrowolfram und Ferrochrom spielen bereits seit längerer Zeit eine Rolle in der Stahlfabrikation. Trotzdem waren die bisherigen Methoden zu ihrer Analyse meist sehr langwierige und umständliche. Im Nachfolgenden werde ich eine von mir, nach kritischer Bearbeitung bisheriger Methoden, gefundene einfache und thunlichst kurze Bestimmung der wesentlichen Bestandtheile jener Legirungen angeben.

Ehe ich jedoch meine Ergebnisse mittheile, erscheint es mir zweckdienlich, das Wesentlichste über das Vorkommen und die Oxydationsstufen des merkwürdigen Elementes Wolfram zu erwähnen.

Bekanntlich kommt das Wolfram in der Natur besonders als wolframsaures Eisen und Mangan ($m\,MnWO_4 + n\,FeWO_4$), aber auch als Wolframocker (WO_3), wolframsaures Blei (oder als ebensolches Kalksalz) vor.

An Oxydationsstufen kennt man: das braune Wolframoxyd (WO_2), das blaue Wolframoxyd (W_2O_5) und die beständigste der Sauerstoffverbindungen dieses Metalles, die gelbe Wolframsäure (WO_3).

Das *metallische Wolfram* kommt zum Zwecke der Wolframstahlerzeugung gewöhnlich in Form eines graubraunschwarzen (oxydhaltig) bis reinschwarzen Pulvers in den Handel.

Ferrowolfram unterscheidet sich äufserlich wenig von Ferromangan, während das hellere *Ferrochrom* eine namentlich auf der Oberfläche leicht erkennbare strahlig krystallinische Beschaffenheit zeigt und im Vergleiche zu Ferrowolfram bröckelig spröde ist.

Die wesentlichsten Bestandtheile des technischen metallischen Wolframs können aufser Wolfram noch sein: Feuchtigkeit, Eisen, Mangan, Silicium, Aluminium, Sauerstoff und Kohlenstoff.

Ferrowolfram und *Ferrochrom* enthalten gewöhnlich aufser Wolfram bezieh. Chrom und Eisen noch Kohlenstoff, Mangan und Silicium. Zum Zwecke der Analyse zerreibt man das technische Wolframmetall auf das Feinste in der Achatreibschale. Das feine Pulver hebt man im Exsiccator auf, da es trotz seiner sonstigen Beständigkeit in diesem Zustande Neigung zeigt, sich an der feuchten Zimmerluft etwas zu oxydiren. Anders kann ich mir wenigstens die Beobachtung eines leichten Zusammenballens des Pulvers nach längerem Liegen an der Luft nicht erklären.

Ferrowolfram und *Ferrochrom* werden nach guter Durchschnittsprobenahme im „Diamantmörser“ zerstofsen, durch ein feines Metallsieb gesiebt und womöglich gebeutelt.

Wolframstahl und *Chromstahl* kann als Bohrspan untersucht werden.

Betrachten wir nun das Verhalten der besprochenen Körper gegen zersetzende Einflüsse.

Um das Verhalten des metallischen Wolframs gegen Oxydations-, Lösungs- und Aufschlufsmittel kennen zu lernen, unternahm ich eine Reihe von Versuchen mit zwei technischen Wolframsorten.

Probe I war ein graubraunschwarzes Pulver, also jedenfalls sauerstoffhaltig; und enthielt etwa 75 Proc. Wolfram.

Probe II stellte ein reinschwarzes Pulver dar, welches etwa 91 Proc. Wolfram enthielt.

Versuche:

1) *Rösten des Metalles an der Luft.*

Wie schon in meiner Mittheilung in der *Chemiker-Zeitung*, 1889 Bd. 13 Nr. 65, erwähnt, ist dieses Verfahren mit Uebelständen verknüpft und dauert mehrere Stunden; welche Zeit jedoch durch Eintragen des Metalles in schmelzendes Ammonnitrat, wodurch eine oberflächliche Oxydation erzielt wird, und wenn man im Platintiegel weiter oxydiren kann, leicht auf eine halbe bis drei Viertelstunden abgekürzt wird.

2) *Behandlung mit wässeriger Flufssäure.*

Diese ergab auch nur Einwirkung auf etwa vorhandenes Eisen, Silicium bezieh. Mangan.

3) *Zersetzung mit Königswasser.*

Auch diese Flüssigkeit zersetzt, wie bekannt, erst nach sehr langer, wiederholter Einwirkung.

4) *Schmelzen mit Natriumcarbonat.*

Dieses Salz, sowie kohlensaures Natronkali wandeln in der Schmelzhitze metallisches Wolfram unter Luftzutritt in längerer Zeit nahezu oder vollständig unter Natriumbildung in wolframsaures Alkali um.

Trägt man unter ganz gleichen Umständen zwei verschiedene Wolframsorten, welche Oxydationsstufen des Wolframs enthalten, rasch in die sehr flüssige Schmelze ein, so dafs das Metall gleich untersinkt, so ist man wohl in der Lage, den Oxydationsgrad der Probe wenigstens annähernd festzustellen, sobald man den Luftzutritt möglichst abschliefst und nur kurze Zeit schmilzt.

5) *Eintragen in eine Schmelzmischung von 240 Th. Natriumcarbonat und 160 Th. Kaliumnitrat.*

Dieses Schmelzgemenge führt metallisches Wolfram gut in wolframsaures Alkali über, greift jedoch Platintiegel fast ebenso an, wie die nachher unter 12) angeführte Schmelze.

6) *Schmelzen mit entwässertem saurem schwefelsaurem Natron.*

In dieser Schmelze wurde das Wolfram bald vollständig klar gelöst.

7) *Behandlung mit Salpetersäure.*

Diese Säure, von verschiedenem specifischen Gewichte angewandt, liefs sowohl kalt als beim Erwärmen an beiden Proben keine sichtbare Einwirkung erkennen.

8) *Concentrirte Salzsäure und chlorsaures Kali zusammen angewandt* wirkte nur schwach zersetzend auf beide Proben. Bisher verhielten sich beide Proben gegen die angegebenen Zersetzungsmittel theils gleich, theils nicht wesentlich verschieden.

9) *Concentrirte Schwefelsäure*

wirkte auf Probe I schon kalt etwas blaues Oxyd bildend ein: auf Probe II zeigte sie in diesem Zustande keine Einwirkung.

Erhitzt gab sie mit beiden Proben blaues Oxyd, welches beim Erkalten mit Probe II eine blaue Lösung gab.

10) *Mit concentrirter Salzsäure*

zeigte Probe I blaue Färbung, die bald in violett überging (nebst Gasentwickelung am Anfange).

Probe II zeigte gleich nach dem Uebergiefsen mit concentrirter Salzsäure von 1,19 spec. Gew. eine blaue Lösung, die jedoch bald in farblos und gelb überging. Nach dem Erhitzen erhielt man bei Probe I und II unter theilweiser Lösung eine gelbe Flüssigkeit, aus der sich mit der Zeit eine gelbe Wolframverbindung (WO_3?) ausschied.

11) Ein großer Unterschied im Verhalten der Proben I und II gegen Zersetzungsmittel zeigte sich beim Behandeln mit wässeriger Kieselfluorwasserstoffsäure vom specifischen Gewichte 1,06. Während Probe I (allerdings unter Hinterlassung eines Rückstandes) eine schön blau bleibende Lösung gab, zeigte sich mit Probe II wohl Bildung von blauem Oxyd und Trübung der Flüssigkeit, in welcher das Oxyd suspendirt war, welche aber nur bei auffallendem Lichte blau erschien. Das Filtrat von I ist prachtvoll tiefblau, von II wasserhell und ungefärbt. Vielleicht kann man mit Hilfe dieser Reaction das metallische vom oxydirten Wolfram in solchen technischen Proben trennen und, etwa colorimetrisch, die Menge des nichtmetallischen Wolframs bestimmen. Ich füge bei, daſs Temperatur wie die angewandten Mengen von Säure und Probe eine wesentliche Rolle in dem eben angegebenen Falle spielen. So erhielt ich bei Anwendung von verhältniſsmäſsig viel Säure mit beiden Proben absolut keine erkennbare Reaction.

12) *Schmelzen mit Natronsalpeter.*

Beim Schmelzen mit Natriumnitrat (dasselbe muſs eisen-, mangan-, thonerde- und kieselsäurefrei sein) löste sich Probe I bis auf einen geringen Rückstand zu einer grünen Schmelze (Anwesenheit von Mangan) auf, welche in Wasser gelöst einen geringen Rückstand hinterlieſs, während die reinere Probe II eine ganz klare, etwas gelblich gefärbte Schmelze ergab, die sich in Wasser mit Hinterlassung eines nur minimalen Rückstandes löste.

Hiermit war nun das einfachste Aufschluſsmittel für metallisches Wolfram gefunden. Die Analyse des Rückstandes in beiden Fällen ergab, daſs dasselbe kein oder doch nur noch Spuren von Wolfram enthielt, während die Schmelzlösung neben dem überschüssigen Natronsalpeter alles Wolfram als wolframsaures Natron enthielt. Der geringe Mangangehalt des technischen metallischen Wolframs, der in der Schmelze als mangansaures Natron vorhanden war, schied sich beim Lösen in Wasser aus: das Silicium wurde beim nachfolgenden Gang der Analyse als Kieselsäure theilweise mit der Wolframsäure gefällt. Es handelte sich nun darum, auf welche Weise (Zeit und Genauigkeit in Betracht gezogen) die Wolframsäure aus der Lösung des Natronsalzes am gründlichsten abgeschieden wird.

Bekannt ist, daſs manche Säuren besagtes Salz unter Abscheidung von Wolframsäure zersetzen. Unter den diese Abscheidung bewirkenden in Vergleich gezogenen Säuren wurde nur die Salpetersäure und Schwefelsäure zu diesem Zwecke für tauglich befunden. Die oft zur Abscheidung des gelben Wolframoxydes empfohlene Salzsäure scheidet selbst aus einem ganz bis zur Trockne eingedampften Salzgemenge die Wolframsäure nur zum gröſsten Theile aus, was ja auch *N. J. Tram* in der *Chemiker-Zeitung*, 1889 Nr. 42, bestätigt. (Die so abgeschiedene Wolfram-

säure hat das Bestreben, eine bläulich weifse Verbindung zu geben, welche sich nur schwer in Ammoniakwasser löst.)

Am vollständigsten erzielt man die angestrebte Ausfällung einer in Ammoniakwasser gut löslichen gelben, wahrscheinlich hydratischen Wolframsäure durch concentrirte Salpetersäure; während Schwefelsäure wohl fast ebenso gut, jedoch eine weifse Wolframsäure (Meta-Wolframsäure?) fällt, die nur in heifsem Ammoniakwasser und selbst darin ziemlich schwer löslich ist.

Nach dem Gesagten ergibt sich folgendes besonders empfehlenswerthes *Aufschlufsverfahren* für technisches metallisches Wolfram:

a) Das Metall wird nach meiner (in der *Chemiker-Zeitung*, 1889 Nr. 65, angegebenen) Methode geröstet, das Oxyd mit kohlensaurem Natronkali bezieh. Natroncarbonat geschmolzen und so in wolframsaures Alkali umgewandelt; oder

b) durch einfaches Schmelzen mit Natronsalpeter derselbe Zweck erreicht; oder auch

c) das Schmelzen mit Natriumbisulfat.

Die oben unter 4) und 5) angegebenen Aufschlufsweisen möchte ich weniger befürworten.

Die *Analyse* des technischen metallischen Wolframs gestaltet sich nun wie folgt:

$^1/_2$ bis 1g des in der Achatreibschale auf das Feinste zerriebenen Metalles trägt man sorgfältig in einen Tiegel (bei a) und c) aus Platin, bei b) besser aus Silber)[1] ein, welcher etwa zur Hälfte mit dem Schmelzmittel in Brocken- oder Pulverform angefüllt ist, und erhitzt nun auf die nöthige Schmelzwärme (Verfahren b) beansprucht nur verhältnifsmäfsig geringe Wärmeerhöhung); steigert dann die Hitze und erhält etwa 20 bis 30 Minuten im Flufs. Nach dieser Zeit ist, wenn auf die angegebene Weise gearbeitet wurde, alles Wolfram in das Alkalisalz verwandelt. Man fafst nun den Tiegel mit der Zange und läfst die Schmelze an den Wänden desselben bis zum Erstarren herumlaufen. Die dadurch bewirkte Oberflächenvergröfserung bedingt dann ein leichteres Lösen im Wasser.

Nach völligem Erkalten legt man Deckel und Tiegel in ein mit der nöthigen Menge Wasser angefülltes Becherglas und stellt aufs Wasserbad. Schmelze a) und b) ergeben etwa nach einer $^1/_4$ Stunde eine klare, meist ungefärbte (bei gröfserer Menge vorhandenen Mangans grüne) Lösung, welche, aber nur wenn sie nach längerem Erwärmen die grüne Farbe des mangansauren Alkalis nicht verliert, mit etwas Alkohol zu reduciren ist, und neben der Lösung des überschüssigen Schmelzmittels wolframsaures und geringe Mengen kieselsauren Alkalis enthält. Der

[1] Die Auskleidung von Platintiegeln mit Natriumcarbonat zum Schutze derselben nützt in den seltensten Fällen etwas.

meist geringe Rückstand enthält alles Eisen und Mangan nebst etwaigen Spuren Wolfram bezieh. Silicium.

Schmelze c), welche auffallend schnell das Wolfram klar löst, ist heifs gelblich braun und hinterläfst erkaltet mit heifsem Wasser behandelt einen weifsen Rückstand, welcher vielleicht Meta-Wolframsäure ist, und sämmtliches etwa als Verunreinigung vorhandenes Silicium enthält.

Schmelze a) und b) wird nun auf die angegebene Weise im heifsen Wasser gelöst. die Lösung vom etwaigen Rückstande abfiltrirt und dieser mit heifsem Wasser ausgewaschen. Der erwähnte Rückstand ist nach dem Veraschen mit dem Filter in heifser concentrirter Salzsäure zu lösen. Geht die Lösung sehr langsam vor sich oder bleibt ein gelber Rückstand, so kann man sicher sein, dafs noch Wolfram unaufgeschlossen blieb.

In diesem Falle filtrirt man den in Salzsäure unlöslichen Rückstand ab und schmilzt denselben nach Veraschen mit dem Filter in Natriumnitratschmelze. Das salzsaure Filtrat aber ist zweimal mit concentrirter Salpetersäure einzudampfen, wodurch sämmtliche Wolframsäure, die sich etwa in der Salzsäure gelöst hatte, abgeschieden wird. (Spuren noch vorhandenen Wolframs im salpetersauren Filtrat können nach möglichster Abstumpfung der Säure mit Ammoncarbonat mittels salpetersaurer Quecksilberoxydullösung nachgewiesen bezieh. ausgefällt und bestimmt werden.)

Die so aus dem Schmelzlösungsrückstande gewonnene Wolframsäure bringt man auf ein Filter. Die vereinigten Filtrate der wässerigen Schmelzlösungen werden nun in einer Porzellanschale mit concentrirter Salpetersäure versetzt, zur Trockne verdampft, etwa 10 Minuten auf das Sandbad bei einer Temperatur von etwa 120° gebracht, mit einer wässerigen Lösung von Ammonnitrat und etwas Salpetersäure kalt aufgenommen, filtrirt und mit derselben Ammonnitratlösung gut auf dem Filter ausgewaschen. Filtrat und Waschwasser enthalten dann immer noch minimale Mengen Wolfram, die durch Concentriren der Lösung, möglichstes Neutralisiren mit Ammoncarbonat. Versetzen mit einer nicht zu sauren Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul und 12stündiges Stehenlassen als wolframsaures Quecksilber sich ausscheiden.

Nun hat man:

1) in Ammoniakwasser leicht lösliche Wolframsäure bezieh. wolframsaures Quecksilber auf den Filtern und

2) die vereinigte Lösung des Eisens und Mangans, welche manchmal Kieselsäure enthält, die nicht nur von den Filtern herrührt. Das Filtrat von der Quecksilberfällung enthält leicht etwas Eisen in Lösung, welches sich in der Schmelze als eisensaures Natron befand.[2]

---

[2] Zur Zersetzung des in der wässerigen *Schmelzlösung* etwa befindlichen eisensauren Alkalis und somit zur Trennung vom Eisengehalte empfehle ich das Einleiten von Kohlensäure *in dieselbe* zur Prüfung. Ich bemerkte nämlich

Die Wolframsäure wird nun auf den Filtern durch Aufgiefsen von Ammoniakwasser und Nachwaschen mit demselben in eine untergestellte gewogene Platinschale filtrirt und darin vorsichtig zur Trockne verdampft. Das so erhaltene wolframsaure Ammon wird nun langsam erwärmt (die Masse spritzt leicht), schliefslich bis zu constantem Gewichte geglüht, worauf man reine Wolframsäure, eventuell auch Eisenoxyd und Spuren Kieselsäure in der Schale hat. Nach dem Wiegen benetzt man den Inhalt mit Flufssäure, trocknet ein und bringt abermals zum Glühen. Der Gewichtsverlust ergibt die vorhanden gewesene Kieselsäure. Hatte man beim Eindampfen der ammoniakalischen Lösung einen Eisenniederschlag bemerkt und solchen nicht abfiltrirt, so kann man nun die geglühte gewogene und von der Kieselsäure getrennte Wolframsäure mit Natriumnitrat schmelzen und den Rückstand der wässerigen Schmelzlösung als Eisenoxyd in Abzug bringen.

Zur Ermittelung des Mangan- bezieh. Eisengehaltes wird ein Theil der vereinigten Lösung dieser Metalle (welcher noch nicht mit salpetersaurem Quecksilberoxydul versetzt ist) mit Natriumcarbonat unter den bekannten Vorsichtsmafsregeln gefällt und ausgewaschen; dann mit dem Filter verascht, geglüht und zusammen als Eisenoxyd und Manganoxyduloxyd gewogen; nachdem löst man in concentrirter Salzsäure, dampft die Lösung mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 3) ein, erhitzt bis zum Entweichen von Schwefelsäuredämpfen, nimmt nach dem Erkalten mit Wasser auf (etwa vorhandene Kieselsäure bliebe dann zurück), schüttet die Lösung je nach dem vorhandenen Gehalte an Mangan in einen $^1/_4$ bis $^1/_2$-Literkolben, versetzt mit überschüssigem in Wasser aufgeschlämmtem Zinkoxyd, füllt nach dem Erkalten bis zur Marke auf, filtrirt und titrirt dann in aliquoten Theilen der Flüssigkeit das etwa vorhandene Mangan mit Chamäleonlösung von bekanntem Wirkungswerthe. Der so bestimmte Mangangehalt kann auf Mn_3O_4 umgerechnet und dann zur Ermittelung des Eisengehaltes von der früher gewogenen Gesammtmenge abgezogen werden.

Da es sich bei Wolfram- und Chrombestimmungen ganz besonders empfiehlt, die Analyse doppelt zu machen, so kann man in der einen salpetersauren Lösung des Mangans und Eisens das Wolfram mittels salpetersaurem Quecksilberoxydul nachweisen bezieh. bestimmen, in der anderen das Mangan und Eisen auf die angegebene Weise ermitteln, während man den gesammten Siliciumgehalt am besten in einer besonderen Probe feststellt. Wie schon oben erwähnt, kann man die Wolframsäure statt durch Salpetersäure auch durch Schwefelsäure und Erhitzen bis Schwefelsäuredämpfe entweichen aus der Lösung der

---

einmal bei diesem Vorgehen Eisenoxydhydratausscheidung, konnte die Methode aber wegen Zeitmangel nicht auf ihre analytische Genauigkeit prüfen.

Vielleicht gelingt die Zersetzung des eisensauren Alkalis auch durch Erwärmen mit Na_2CO_3 oder Ammoncarbonat.

Schmelze abscheiden, erhält dann aber eine in Ammoniakwasser schwer lösliche Wolframsäure, die allerdings alle etwa in der Schmelzlösung befindliche Kieselsäure enthält; aber auch sehr gut ausgewaschen werden mufs, um kein Alkali mehr zu enthalten. Aus diesen Gründen kann ich auch das Aufschlufsverfahren c) (Schmelzen mit $NaHSO_4$) nur dann empfehlen, wenn es auf eine grofse Genauigkeit weniger als auf rasche Ausführung ankommt. Der Gang der Analyse gestaltet sich dann wie folgt: Das Schmelzmittel wird wie in den beiden ersten Fällen sammt der Probe in einen Tiegel und dann vorsichtig zum Schmelzen gebracht, welch letzteres man einige Zeit fortsetzt. Die erkaltet weifs gelbliche Schmelze wird mit Wasser erwärmt, vom darin unlöslichen *Rückstande* abfiltrirt und *derselbe* mit einer Lösung von Ammonnitrat, welche etwas salpetersauer gemacht wurde, genügend ausgewaschen. Das Filtrat versetzt man mit Schwefelsäure, dampft ein und erhitzt zuletzt bis Schwefelsäuredämpfe entweichen. Löst man nun in Wasser, so bleibt wieder ein weifser Rückstand, den man wie den ersten auswaschen kann.

Glüht man nun die oder das Filter, auf dem sich beide Rückstände befanden, so erhält man das Gewicht des in der Probe befindlich gewesenen Siliciums und Wolframs als die entsprechenden Oxydverbindungen und kann die Kieselsäure durch Behandlung mit Flufssäure von der Wolframsäure trennen, das Filtrat zugleich durch Zinkoxyd vom Eisen befreien und das im Filtrate bleibende Mangan, wie oben beschrieben, ermitteln. Ein Nachtheil dieser Methode ist aufser den schon mitgetheilten der, dafs der Gehalt an Wolfram bei nicht genügender Uebung leicht zu nieder gefunden werden kann. Da saures schwefelsaures Natron wiederholt zur Trennung der Wolframsäure von der Kieselsäure vorgeschlagen wurde, wird man es vielleicht auffallend finden, dafs sich die Wolframsäure in der wässerigen Lösung einer solchen Schmelze ausscheidet. Durch wiederholte Schmelzungen habe ich mich aber überzeugt, dafs sich bei längerer Schmelzdauer weniger, ja unter Umständen fast kein Rückstand in der Lösung der Schmelze zeigt. Es hängt dies augenscheinlich mit der Zersetzung des sauren schwefelsauren Natrons unter gleichzeitiger Einwirkung von Hitze und sich bildendem wolframsauren Alkali unter Entweichen von Schwefelsäure zusammen und wird man eine nahezu vollständige Ausscheidung dieses Wolframoxydes eben nur durch die nachherige Behandlung des Filtrates der Schmelzlösung mit überschüssiger Schwefelsäure bis zum anfangenden Abrauchen derselben oder durch kurzes Schmelzen der Substanz mit viel freie Schwefelsäure enthaltendem Natriumbisulfate erreichen.

Ferrowolfram kann ebenso wie metallisches Wolfram mittels Natriumnitrat oder saurem schwefelsaurem Natron in Schmelze aufgeschlossen werden, und gibt auch betreffs der Analyse im Wesentlichen das, was

beim technischen Wolfram vorhin ausführlich mitgetheilt wurde; jedoch hat mir bei Analyse dieser Legirung folgende Methode ganz besonders gute Ergebnisse bei hoher Genauigkeit geliefert:

1g des fein gepulverten und fein gesiebten Ferrowolframs wird in einer Schale mit concentrirter Salzsäure längere Zeit schwach erwärmt, dann verdünnt und mit Salpetersäure von 1,2 spec. Gew. abgedampft (kann auch gleich mit verdünntem Königswasser geschehen).

Nun versetzt man mit concentrirter Salpetersäure und verdampft, so weit dies auf dem Wasserbade möglich, zur Trockne. Die mit der vorhin erwähnten, mit Salpetersäure angesäuerten Lösung von Ammonnitrat aufgenommene Masse wird nun durch ein Schnellfilter (*Picard*'sche Schleife) filtrirt. Auf dem *Filter* bleibt ein Gemisch von Wolframsäure, etwas Kieselsäure und noch unzersetzter Rückstand. Im *Filtrate* befindet sich die Hauptmenge des vorhandenen Eisens und Mangans als Nitratlösung, nebst Spuren von Wolfram und Silicium, welche beim Abrauchen dieser Lösung mit Schwefelsäure zugleich mit der Kieselsäure gewonnen werden können. Der auf dem Filter befindliche, mit Ammonnitratlösung ausgewaschene Rückstand wird mit heifsem verdünntem Ammoniakwasser (1 : 3) direkt in eine gewogene Platinschale gelöst und in dieser eingedampft (sich etwa dabei ausscheidende Flocken von Eisenoxydhydrat können mit zur Trockne gebracht und mit geglüht werden). Handelt es sich nur um die Wolframbestimmung, so fällt man die in der Mangan- und Eisennitratlösung befindlichen Spuren Wolfram bezieh. Silicium nach möglichstem Neutralisiren mit salpetersaurem Quecksilberoxydul. Der in Ammoniak unlösliche Rückstand wird nun nach Veraschen mit Natriumnitrat geschmolzen und, wie früher angegeben, analysirt. Obwohl man nun auch auf die angegebene Weise das Silicium mitbestimmen kann, so ist es doch einfacher, die Ermittelung des Siliciums in einer besonderen Probe vorzunehmen. Man erhitzt zu diesem Zwecke die Probe mit Schwefelsäure (merkwürdig ist hierbei, dafs sich bei der Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure [1 : 3] auf Ferrowolfram die Säure zunächst in der Weise zersetzt, dafs sich bedeutende Mengen Schwefelwasserstoff bilden). Da nun Schwefelsäure Ferrowolfram nicht vollständig zersetzt, so fügt man nach einiger Zeit des Erwärmens verdünntes Königswasser in der nöthigen Menge hinzu, dampft auf dem Wasserbade ein bis sich keine Säuredämpfe mehr entwickeln, erhitzt dann auf dem Sandbade vorsichtig bis Schwefelsäuredämpfe entweichen, nimmt nach dem Erkalten mit Wasser auf, erwärmt, filtrirt durch ein Schnellfilter und wäscht mit Wasser, welches 1 Proc. Salzsäure enthält, aus. Da es sich in diesem Falle nicht um Wolframbestimmung handelt, schadet ein trübes Durchlaufen nichts. Die Kieselsäure bleibt bei dieser Behandlung völlig ungelöst auf dem Filter. Man verascht nun das Filter mit Rückstand in einem gewogenen Tiegel und bestimmt nach längerem Glühen den Gesammtrückstand.

Derselbe wird mit Flufssäure befeuchtet, die Flufssäure verdampft und nochmals geglüht. Der Gewichtsunterschied ergibt dann, die Filterasche in Rechnung gezogen, den Gesammtkieselsäuregehalt.

Da sich *wolframhaltiger Stahl* leicht mit den bekannten Lösungsmitteln zersetzt, so kann man die wesentlichen Elemente, Mangan, Silicium und Wolfram (Kohlenstoff wird in einer besonderen Probe nach *Eggertz* bestimmt), wie folgt ermitteln:

5g Stahl werden langsam in einer Schale mit 80cc Salpetersäure (1,2 spec. Gew.) überschüttet, bedeckt und erwärmt. Sobald man keine Gasentwickelung mehr bemerkt, setzt man 100cc Schwefelsäure (1 : 3) zu und dampft auf dem Wasserbade ein bis sich keine Säuredämpfe mehr entwickeln. Nun erwärmt man vorsichtig auf dem Sandbade bis sich Schwefelsäuredämpfe zeigen, läfst erkalten, erwärmt mit Wasser bis der Seidenglanz (ungelöstes Eisensulfat) verschwunden ist, die klare Lösung wird nun durch ein Schnellfilter abfiltrirt und genügend mit 1procentiger Salzsäure ausgewaschen. Das Filtrat wird in der oben erwähnten Weise zur Manganbestimmung verwendet und die auf dem Filter befindliche Kieselsäure und Wolframsäure geglüht und zusammen gewogen. Die Trennung erfolgt wieder durch Flufssäure, wobei nach dem Glühen die Wolframsäure im Tiegel zurückbleibt. Auf diese Weise erhielt ich stets übereinstimmende Resultate in kürzester Zeit.

Nachdem ich nun die Zersetzungen und Analysen des technischen metallischen Wolframs, des Ferrowolframs und des Wolframstahles besprochen, gehe ich zu denen des *Ferrochroms* und *Chromstahles* über.

Die Bestimmung des Chroms ist in diesen Substanzen mit ähnlichen Schwierigkeiten verbunden wie die des Wolframs, weil das Chrom gleich jenem mit Eisen bezieh. Mangan ungemein beständige Verbindungen gibt. Es gilt deshalb manches oben Gesagte auch in den nachher zu besprechenden Fällen, weshalb ich mich hier kürzer fassen kann:

Das Ferrochrom, mit dem ich nachstehende Arbeiten ausführte, enthielt etwa 67 Proc. Chrom.

Es genügt, 0g,5 Substanz in Arbeit zu nehmen. Die wesentlichen zu bestimmenden Bestandtheile der Legirung sind wieder Chrom, Kohlenstoff, Mangan und Silicium.

Aufschlufsverfahren. Auch diese Legirung läfst sich a) gröfstentheils durch Schmelzen mit Natriumnitrat oder b) einer Schmelzmischung von Natriumcarbonat und Kaliumnitrat (240 : 160) bezieh. c) Chlornatrium, Natriumcarbonat und chlorsaurem Kali (4 : 1 : 1) zersetzen.

Die Chlornatrium enthaltende Schmelzmischung nahm 53 Proc. des vorhandenen Chroms aus der Legirung auf.

Salpetersäure, Schwefelsäure und Königswasser wirkten fast gar nicht auf die Legirung obiger Zusammensetzung ein. Salzsäure (ziemlich concentrirt) schien Anfangs, eine tief grüne Lösung gebend, gut zu

zersetzen; es blieb jedoch immer ein wesentlicher Rückstand, auf den sowohl Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure und Königswasser nicht oder nur gering zersetzend einwirkten. Somit schien irgend eine Polarisation eingetreten, oder eine Eisenchromverbindung zurückgeblieben zu sein, welche eben von den angewandten Zersetzungsmitteln unberührt blieb. Kupferammonchlorid zersetzte auch so gut wie nicht.

Nach diesen Beobachtungen war es geboten, eine combinirte Zersetzung anzuwenden.

Man wird zum Zwecke der *Analyse des Ferrochroms* folgendermafsen vorgehen:

0g,5 des feinsten Pulvers der Substanz schmilzt man entweder zuerst mit einem der angedeuteten Schmelzmittel:

a) Natriumnitrat;

b) Mischung von 240 Th. Natriumcarbonat mit 160 Th. Kaliumnitrat oder

c) Mischung von 4 Th. vorher geschmolzenem Chlornatrium, 1 Th. vorher geschmolzenem Natriumcarbonat und 1 Th. chlorsaurem Kali, oder man behandelt erst mit Salzsäure und bringt dann den Rückstand in Schmelze.

Bei Anwendung des Schmelzmittels c) darf man nur kurze Zeit über der Bunsenflamme erhitzen, bis eben ruhiger Flufs eingetreten ist, da bei längerem Schmelzen merkwürdigerweise das gebildete chromsaure Alkali wieder zersetzt und die Schmelze weifs wird.

Der Schmelzrückstand von der Wasserlösung der Schmelze wird dann mit concentrirter Salzsäure längere Zeit gekocht.

Man erzielt in diesem Falle meist eine völlige Lösung der darin befindlichen überhaupt in Salzsäure löslichen Bestandtheile.

Bei vorheriger Schmelzung mit Schmelze c) des oben genannten Ferrochroms löste Salzsäure aus dem Schmelzrückstande 42 Proc. des vorhandenen Chroms.

Ist dies nicht der Fall, so schmilzt man den in Salzsäure unlöslichen Rückstand noch so oft mit irgend einem der angegebenen Schmelzmittel, bis nachherige Lösung des Rückstandes in Salzsäure erzielt wird.

Nach dieser Arbeit kann man nun wässerige Schmelzlösung und salzsaure Rückstandslösung *vereinigt* oder *getrennt* verarbeiten. Im ersten Falle vereinigt man die beiden genannten Flüssigkeiten in der Weise, dafs überschüssige Salzsäure vorhanden ist, dampft zur Trockne ein und erhitzt etwa $^1/_4$ Stunde zur Abscheidung der Kieselsäure auf etwa 120°, nimmt mit Wasser und Salzsäure auf und filtrirt. Der Rückstand wird geglüht und gewogen. Man behandelt nun wie in früheren Fällen mit Flufssäure, dann mit Schwefelsäure und Ammoniakwasser (oder nur mit NH_4Fl), bis man sicher ist, dafs alle Kieselsäure verjagt und man nur etwa vorhandene Oxyde von Eisen bezieh. Mangan und Chrom im Tiegel hat.

Der Gewichtsverlust, unter Berücksichtigung der verwandten Filter, gibt dann den Kieselsäuregehalt an. Hat man in dieser Weise gearbeitet und ist ein nennenswerther Rückstand geblieben, so ist derselbe in Salzsäure zu lösen, mit Natriumcarbonat zu fällen und nach dem Veraschen mit einem der drei oben genannten Schmelzmittel zu behandeln, um sicher zu sein, daſs sich nun alles Chrom im Filtrate befindet. Erhält man eine gelbe Schmelze, so ist dieselbe in Wasser zu lösen und dem Filtrate von der Kieselsäureabscheidung zuzufügen.

Das Salzsäure im Ueberschusse enthaltende Filtrat ist nun, um das Chrom vom Eisen bezieh. Mangan zu trennen, am besten nach dem Verfahren zu behandeln, welches *C. Reinhardt* in *Stahl und Eisen*, 1889 Nr. 5, angegeben hat und das ich etwas abgeändert anwende. Man bringt die Lösung zum Kochen, fügt so viel einer Lösung von unterphosphorigsaurem Natron in Wasser (200^g NaH_2PO_2 in 400^{cc} Wasser, dann filtriren) zu, bis rein grüne Färbung ohne gelben Stich erzielt ist[3], versetzt noch heiſs unter Umrühren mit in Wasser aufgeschlemmtem reinem Zinkoxyd in geringem Ueberschusse, filtrirt unter Absaugen (*Picard*'sche Schleife) möglichst rasch, wäscht mit heiſsem Wasser aus, löst das alles Chrom enthaltende Zinkoxyd aus dem Filter mit heiſser verdünnter Salzsäure, wiederholt Desoxydation und Fällung, löst in Salzsäure, fällt mit etwas überschüssigem Ammoniakwasser, filtrirt unter Absaugen, löst nochmals in heiſser verdünnter Salzsäure und fällt wieder mit Ammoniak in geringem Ueberschusse. Nach Filtriren des Niederschlages und vorsichtigem Veraschen desselben hat man in der Regel fast eisenfreies Chromoxyd im Tiegel. Selbstredend muſs die Reinheit des Chromoxydes von Eisenoxyd bezieh. Zinkoxyd durch nochmaliges Schmelzen mit einer der drei erwähnten Schmelzmittel, am besten mit b) erwiesen werden. Will man die wässerige Lösung der Schmelze getrennt von der nachfolgenden Lösung des Rückstandes untersuchen, so verfährt man in ähnlicher Weise, indem man durch Eindampfen der mit Salzsäure übersäuerten Schmelzlösung zur Trockne die Abscheidung der etwa vorhandenen Kieselsäure ausführt und aus dem folgenden Filtrate das Chromoxyd zweimal fällt. Man kann auch die Schmelzlösung mit Salpetersäure schwach ansäuern und mit salpetersaurem Quecksilberoxydul oder mit Essigsäure und essigsaurem Natron versetzen und mit neutralem Bleiacetat fällen bezieh. die Fällung als chromsauren Baryt vornehmen (vgl. *Fresenius*' *Quantitative Analyse*, Bd. 1 S. 380 und 381).

Die salzsaure Lösung, welche hauptsächlich die Chloride bezieh. Chlorüre des Eisens, Mangans und Chroms, im unlöslichen Theile etwa Kohlenstoff bezieh. Kieselsäure enthält, hätte man einzudampfen, die

[3] Das von *Reinhardt* angegebene vorherige Oxydiren mit chlorsaurem Kali unterlasse ich, da ich keinen Grund dafür finden kann.

Kieselsäure abzuscheiden, mit verdünnter Salzsäure aufzunehmen, zu filtriren, im Rückstande Kieselsäure und Oxyde mittels Fluorammon zu bestimmen und eventuell vorhandenes Chrom mittels Schmelze nachzuweisen und zur Hauptlösung des Chroms zuzufügen.

Wendet man das erwähnte *vorherige* Lösen in Salzsäure und *nachherige* Behandeln des Rückstandes mit Schmelze an, so kann man ebenso die beiden Lösungen vereinigen und nach *Reinhardt* trennen, oder Schmelzlösung und salzsaure Lösung des Rückstandes getrennt untersuchen. Diesen Ausführungen habe ich als wesentlich hinzuzufügen, dafs es vorkommen kann, dafs man mit keiner *Schmelze* in dem Wasser unlöslichen Theile mehr eine Gelbfärbung *derselben* wahrnimmt, dafs aber dennoch gewisse Antheile von Chrom im Rückstande vorhanden sein können: diese lassen sich dann am besten gewinnen, indem man den Rückstand in Salzsäure löst, mit Natriumcarbonat fällt und nach dem Veraschen nochmals mit einer Schmelze behandelt. Auf diese Weise wird es gelingen, die letzten Antheile von Chrom aus dem Rückstande zu entfernen. Als Schmelzmittel habe ich die Mischung b) besonders brauchbar gefunden.

Was nun *die Analyse des Chromstahles* anbelangt, so ist zu erwähnen:

1) dafs 5g der Substanz in den meisten Fällen zur Bestimmung genügen und

2) dafs sich Chromstahl gegen Lösungsmittel folgendermafsen verhällt:

Kupferammonchlorid zersetzt Chromstahl im Wesentlichen; obwohl beim Rückstande noch Eisen bezieh. Mangan und Silicium verbleibt. Mangan geht theilweise in Lösung, ebenso Silicium. Auch haben *A. Polatschek* und ich manchmal bei Zersetzungen von Eisen mit Kupferammonchlorid einen Geruch nach Schwefelkohlenstoff wahrgenommen, so dafs leicht ein (noch nicht bestimmter) Verlust an Schwefel bezieh. Kohlenstoff bei dieser Behandlung stattfinden kann.

Chrom geht unter Umständen bis zu etwa 40 Proc. der vorhandenen Menge in das Filtrat über. Will man also Kupferammonchlorid zur Trennung des meisten Eisens vom Chrome anwenden, so nehme man:

1) Eine möglichst neutralisirte Lösung, welche durch Auflösen von 300g des Salzes in 1l Wasser hergestellt ist (bezieh. 340g Kupferchlorid und 214g Chlorammonium in 1850cc Wasser).

2) Nicht mehr wie 50cc der Lösung auf 1g Stahl (20 bis 25cc auf 1g Stahl sind viel zu wenig, indem keine vollständige Zersetzung und starke Ausscheidung eines braunen Belages [Eisenhydroxyd?] stattfindet).

3) Löse man rasch unter fortwährendem Schütteln kalt in verschlossenem Kolben (hierbei habe ich das Einleiten von, bezieh. Füllen der Zerseztungsflasche mit Kohlensäure mit gutem Erfolge versucht.

Es bildet sich bei solchem Arbeiten kein die spätere Filtration störender brauner Belag an den Wänden des Kolbens).

4) Besonders aber unterlasse man *nie*, das Kupferammonchloridfiltrat auf seinen Gehalt an Chrom zu prüfen; in einem Falle enthielt diese Lösung fast so viel Chrom wie in dem Rückstande geblieben war.

5) Da das Kupferammonchlorid, sowie das Kupferchlorid nicht immer gleich stark sauer geliefert werden, so ist es unerläfslich, vorhergehende Angaben streng zu beachten.

6) Nachheriges Durchwaschen des Rückstandes mit noch so gering angesäuertem Wasser, um etwa den braunen Ansatz zu lösen, ist gänzlich zu verwerfen.

Verfährt man in der gewöhnlichen Art der Bestimmung von Silicium und Mangan in Stahl, wie früher angegeben, durch Lösen in Salpetersäure und Abrauchen mit Schwefelsäure, so bleiben bestimmbare Mengen von Chrom und Mangan bei der Kieselsäure.

Löst man nur kalt mit Salpetersäure von 1,2 spec. Gew., so bleibt ein Rückstand, welcher noch Eisen, Mangan, Silicium und das meiste Chrom enthält; im Filtrate jedoch findet man ebenfalls Silicium, Mangan und Chrom neben dem Eisen.

Schwefelsäure löst fast ebenso vollständig wie Salzsäure. Erhitzt man die schwefelsaure Lösung bis sich Schwefelsäuredämpfe zu entwickeln *beginnen* (nicht weiter), so erhält man nach Lösen und Auswaschen einen Rückstand, der im Wesentlichen nur Kieselsäure und etwas Chrom, eventuell etwas Eisen und Mangan enthält. Nach Abrauchen der Kieselsäure mit Fluorammon kann demselben mittels Schmelze das Chrom entzogen werden. Da jedoch der Kieselsäurerückstand, welcher nach Lösen mit Salzsäure, Eindampfen zur Trockne und Abscheiden der Kieselsäure bei etwa 120° auf dem Sandbade und Wiederaufnehmen mit schwacher Salzsäure bleibt, entweder ganz oder fast frei von Beimengungen ist, so ziehe ich die Salzsäure zur Analyse des Chromstahles allen anderen Zersetzungsmitteln vor. Diese Methode hat den Vortheil, dafs zugleich die Kieselsäure und im Filtrate unter Anwendung der oben beschriebenen *Reinhardt*'schen Desoxydation und Trennung das Chrom genau bestimmt, ja, dafs in dem getheilten Filtrate auch die Manganbestimmung vorgenommen werden kann. Im Allgemeinen gilt dann in diesem Falle das bei der Analyse des Ferrochroms Gesagte.

Der Vollständigkeit halber sei bei dieser Gelegenheit noch auf *Fresenius*, *Lehrbuch der quantitativen Analyse*, Bd. 2 S. 446 und 447, über Chrombestimmungen im Eisen, hingewiesen. Kohlenstoff wird in Ferrochrom am besten durch direkte Verbrennung der feinstgepulverten Substanz bestimmt, und da die salpetersaure Lösung des Chromstahles je nach Chromgehalt eine mehr oder weniger graue Färbung hat, so läfst sich die *Eggertz*-Bestimmung wohl am besten in Vergleich mit einem Normalchromstahle, in dem man durch Verbrennung den Kohlenstoff-

gehalt genau bestimmt hat, ausführen; bezieh. ist der Kohlenstoffgehalt in jeder einzelnen Probe durch Verbrennung festzustellen.

Die analytischen Momente, welche oben angegebene, immer noch etwas complicirt zu nennende Methoden bedingen, sind folgende:

Die Filter, auf denen man Wolframsäure durch Ammoniak gelöst hat, halten oft selbst nach stärkstem Auswaschen noch minimale Mengen Wolframsäure zurück, welche durch Veraschen und Behandeln mit Flufssäure als Rückstand mit genügender Genauigkeit bestimmbar sind.

Salpetersäure scheidet die Kieselsäure selbst beim Eindampfen zur Trockne nicht vollständig ab.

Die abgeschiedene und geglühte Wolframsäure ist immer mit Flufssäure zu behandeln, um eventuell vorhandene Kieselsäure zu entfernen. Geglühte Wolframsäure verändert sich mit Flufssäure eingedampft und nochmals geglüht nicht.

Wolframsäure (hydratisch) ist fast in allen der gebräuchlichsten Säuren, selbst in Salpetersäure, nicht absolut unlöslich; weshalb bei ihrer quantitativen Abscheidung und beim Auswaschen schädlicher Säureüberschufs zu vermeiden ist.

Wolframsäure scheint in Silbernitrat etwas löslich zu sein. Versetzt man die Lösung der Natriumnitratwolframschmelze mit Salpetersäure, so erscheint die Flüssigkeit ähnlich der nitrosen Schwefelsäure blau gefärbt, während untersalpetersaure Dämpfe entweichen. Concentrirte Salzsäure löst einen Theil der etwa bei einem geglühten Eisenoxydniederschlage befindlichen Wolframsäure bezieh. Kieselsäure auf, und ist die Wolframsäure entweder durch wiederholtes Abdampfen der salzsauren Lösung mit Salpetersäure zur Trockne, oder zugleich mit der Kieselsäure durch Abrauchen mit Schwefelsäure völlig abzuscheiden. Da die Verbindungen des Eisens und Mangans mit Wolfram und Chrom schwer zersetzbar sind (ich erinnere an die Analyse des Chromeisensteines), so hat man auf einen eventuellen Wolfram- bezieh. Chromgehalt des Eisenrückstandes oder des gefällten Eisenniederschlages ein besonderes Augenmerk zu richten.

Das wolframsaure Eisen scheint unter Umständen in Ammoniakwasser etwas löslich zu sein, da die ammoniakalische Lösung der durch Salpetersäure abgeschiedenen Wolframsäure beim Eindampfen oft etwas Eisenoxyd abscheidet.

Der Trockenverlust des metallischen Wolframs bei 120° C. war in einem Falle 0,37 Proc., was bei vollständigen Analysen zu berücksichtigen ist.

Beim Veraschen des wolframsauren Quecksilbers (welcher Versuch immer unter dem Abzuge vorzunehmen ist) zeigt sich, bei gröfserer Menge, Zerfallen des Filters in ein dunkelgraues Pulver unter Sprazen. Man beobachtet Quecksilberentwickelung, die Masse wird roth, dann weifs, schliefslich gelb.

Jedes Chromoxyd ist vor dem endgültigen Wägen auf seine Reinheit zu prüfen. Kohlensaures Alkali zersetzt unter Umständen mangansaures Alkali nicht vollständig: so blieb die grüne manganhaltige Lösung der Kaliumnatriumcarbonatschmelze eines kieselsäurereichen Thones beim Erwärmen lange grün (Zersetzung mit Alkohol).

Alle Arbeiten mit Chromlösungen sind am besten bei Tageslicht vorzunehmen. Ferrosilicium und Ferroaluminium werden durch schmelzen des Natriumnitrates nicht in einer der Analyse förderlichen Weise zersetzt.

Es sei noch darauf hingewiesen, dafs Eisen- und Aluminiumnitratlösungen mit Wolframsäureschmelzlösungen unter Umständen wohl charakterisirte Niederschläge geben, worauf sich vielleicht eine neue analytische Methode aufbauen liefse. Chrom wird vielleicht auch colorimetrisch bestimmbar sein.

Ueber die viel gerühmten Eigenschaften des Wolfram- und Chromstahles an diesem Orte zu sprechen, erscheint mir nicht angezeigt, da in den Fachzeitschriften (*Stahl und Eisen* u. A.) mannigfach darüber berichtet wurde.

Da ich beobachtet habe, dafs verschiedene Schmelzen auf Metalle und Metalllegirungen zersetzend einwirken, behalte ich mir vor, seinerzeit insbesondere über die Zersetzungsfähigkeit von $NaHSO_4$ und $NaNO_3$ auf benannte Körper Weiteres zu veröffentlichen. (Fortsetzung folgt.)

Ueber Kettenförderung.

Die Kettenförderung findet nach den Ausführungen des k. k. Maschineninspectors *A. Gstöttner* im österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein ihrer vielen Vortheile wegen besonders in grofsen Gruben eine ausgedehnte Anwendung, so z. B. im Saarbrücker, Zwickauer und in anderen grofsen Kohlenrevieren. Die Förderungsanlagen im Forstschachte und im Wilhelm I-Schachte zu Oberhohndorf bei Zwickau besitzen scheinbar verwickelte, aber überaus zuverlässig wirkende selbsthätige Weichenstellungen. Bei der Kettenbahn im Mayrau-Schachte zu Kladno wird für den Betrieb lediglich die Ueberlast eines 560m langen Kettenbremsberges ausgenutzt. Die mittels Wassermotors angetriebene 1563m lange Kettenbahn im Julius III-Schachte zu Brüx ist wegen ihres eigenthümlichen, von anderen Einrichtungen abweichenden Antriebes der Kette bemerkenswerth. In Bezug auf verschiedene Fördersysteme stellen sich die Förderkosten für die Kilometer-Tonne: bei Menschenförderung 10 bis 25 kr., Pferdeförderung 3 bis 15 kr., Locomotivförderung 4 bis 6 kr., elektrische Förderung 3,4 kr., Seilförderung 2,5 bis 7,5 kr., Kettenförderung 1,8 bis 5,4 kr. In zwei besonderen Fällen von Kettenförderungen betrugen die Förderungskosten: im Burbacher Stolln (Saarbrücken) bei einer Bahnlänge von 1km,7, einer Leistung von 1000t-km und einer Geschwindigkeit von 1m,0 3 Pfg. und bei der Förderungsanlage im Julius III-Schachte in Brüx mit eingeschaltetem Bremsberge bei einer Bahnlänge von 1km,563, einer Leistung von 900 bis 1000t-km und einer Geschwindigkeit von 0m,6 2,05 kr.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neuere Cupolöfen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 220 d. Bd.)

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 30.

Die erwähnte Vorrichtung zum Vorwärmen des Windes scheint für das *Herbertz*'sche Ofensystem sich besonders zu eignen. Nach genauen Messungen wird die Luft, bevor sie in die Schmelzzone tritt, auf 300° erhitzt, und konnte die Erhitzung bis zu 600° gesteigert werden. Die dadurch in der Schmelzzone erzielte höhere Temperatur ermöglicht es auch, Bessemerstahl, englischen Gufsstahl und Schmiedeeisenabfälle zu schmelzen. Bei einem dahingehenden Versuche wurden die genannten Stoffe jeder für sich und ohne jeden Zusatz geschmolzen und vergossen. Mit diesem Verfahren ist durch den Wegfall der Gufsstahltiegel eine bedeutende Kostenersparnifs verbunden: auch ist der Koksverbrauch auf die Hälfte zurückgebracht.

Die Mischungen zum Ersatz des Tempergusses bestehen aus Graugufs, Schmiedeeisen und Stahl nach einem Verhältnisse, welches jeder Giefserei je nach der Art ihrer fertigen Waare zu ermitteln obliegt. Ist auf Dichtheit des Gusses Gewicht zu legen, so gibt man einen entsprechenden Zusatz von Ferrosilicium oder von Aluminiumlegirung. Letztere Legirung scheint besonders dazu berufen zu sein, gerade hier eine bedeutende Rolle zu spielen, da ein kleiner Aluminiumzusatz die Beschaffenheit des Gusses in Bezug auf Weichheit und Dehnbarkeit bedeutend hebt, die durch starke Zusätze von Stahl und Schmiedeeisen naturgemäfs sehr herabsinken.

Es mögen nun hier noch einige bemerkenswerthe neuere Constructionen erwähnt werden:

Der Cupolofen von *Jens Hansen* in Helsingör (D. R. P. Nr. 43898 vom 15. Juli 1887, vgl. Fig. 17 Taf. 10) soll das Ansammeln grofser Mengen von Eisen und Schlacken unter Abschlufs der Luft gestatten und ist zu diesem Zwecke mit mehreren Sammelbehältern *b c d* versehen. Unterhalb des Ofenschachtes und mit demselben durch die Oeffnungen *y* verbunden, liegt der ringförmige Sammelraum *b*. Derselbe besitzt einen Abstich und ist durch Oeffnungen *i k* mit 2 im rechten Winkel zu einander liegenden Sammelräumen *c* verbunden. Von diesen gehen Schlackenlöcher *x* zu den Schlackensammelräumen *d*. Alle Sammelräume sind mit Arbeitsthüren und aufserdem mit Schlackenabstichen *m* versehen.

Um die vom flüssigen Eisen und der Schlacke absorbirten und beim Stehen ausgestofsenen Kohlenoxydgase zu verwerthen, steht der Schlackensammelraum *d* und damit auch der Eisenraum *c* durch die Oeffnungen *n* mit einem Raum *f* in Verbindung, durch welchen das Windrohr *e* derart hindurchgelegt ist, dafs dasselbe durch die ausgestofsenen heifsen Gase nicht allein geheizt wird, sondern auch an der Mündung eine Art

Saugevorrichtung bildet, durch welchen der Wind die in den Räumen *f*, *d* und *e* enthaltenen Gase absaugt und dem Ofenschachte zuführt. In letzterem verbrennen dieselben.

Der *Wainwright*'sche Ofen ist zur Verwendung von gasförmigem Brennmaterial eingerichtet. Von den beiden in Fig. 1 und 2 Taf. 30 dargestellten Ausführungsformen ist die erstere zur Verwendung bereits fertigen Gases bestimmt, während die zweite das Gas im Raume *C* entwickelt. Die Vorzüge, welche der Erfinder für seine Oefen beansprucht, bestehen darin, dafs durch Regelung des Gas- und Luftzutrittes eine wirksame Reductionsflamme erzielt werde, dafs ferner die Verbrennung auf den unteren Ofenraum beschränkt werde, wo das Gas vor dem Zutritt zur Beschickung die Verbrennungskammer durchstreiche, sowie schliefslich, dafs wegen der Abwesenheit festen Brennmateriales eine Versetzung des Ofens ausgeschlossen sei, da nur Gase in die Beschickung gelangen. Als Nebenvortheil wäre noch zu erwähnen, dafs ein geringeres Brennmaterial zur Verwendung kommen kann, da eine Verunreinigung des Schmelzgutes, wie es bei unmittelbarer Berührung stattfinden würde, ausgeschlossen ist. Um den Ofen haltbarer zu machen, sind Kanäle und Hohlziegel verwendet, durch welche stetig Luft hindurchstreicht, die dann, als vorgewärmt, beim Betriebe verwendet werden kann.

Der Betrieb dieser Oefen wird als sehr fügsam bezeichnet und sollen mit derartigen Oefen in der Giefserei von *Price und Comp.* in Pittsburg nach Angabe von *Industries*, 1887 S. 697, gute Ergebnisse erzielt worden sein. Die Tragebögen dieser Oefen sind aus Hohlröhren gebildet, welche mit feuerfestem Thone umkleidet sind und von der stetig durchstreichenden Luft beständig gekühlt werden. Bei der Inbetriebsetzung wird eine geringe Menge Koks auf die Bogenträger gegeben, auf diesen werden die Eisensätze von je 100^{k} ohne weiteren Kokszusatz gebracht und eine gute Hitze erzielt, welche auch das Ansammeln einer gröfseren Menge flüssigen Eisens gestattet.

Der Erfinder hofft, dafs sich die Construction für Reductionsöfen jeder Art mit geringen Anlagekosten und mit Vortheil im Betriebe werde verwenden lassen.

Bei dem Ofen von *Cooper* (Amerikanisches Patent Nr. 392187) befindet sich der Schmelzraum *F* (Fig. 4 bis 6 Taf. 30) im oberen Theile des Ofens und wird von einem Gewölbe *E* getragen. Das geschmolzene Metall fliefst durch die Kanäle *n* in den Herd *C* ab. Letzterer ist mit dem Abstichloch *d* sowie mit Kanälen *e*, welche in den Futtermauern *k* liegen, versehen. Gas und Luft werden durch die Kanäle *G* und *H* und durch die Düsen *f* eingeführt und zwar nach Bedarf sowohl in den Schmelzraum *F* als auch in den Sammelraum *C*.

A. S. Massey in Madras, British India (bezieh. *A. Leslie* in London), macht nach dem englischen Patente Nr. 3806 vom 12. März 1888 bei

seinem Cupolofen den oberen Theil dadurch abnehmbar, dafs er ihn mit Schildzapfen auf einem Wagen ruhen läfst. Der Wagen ist auf einer Schienenbrücke fahrbar, welche an einem ihrer Enden in Bolzen drehbar ist und an dem anderen Ende durch eine Schraubenvorrichtung etwas gehoben werden kann. Durch diesen Vorgang wird der obere Ofentheil abgehoben und kann behufs Ausbesserung der Wände leicht verfahren werden. Die Fig. 7 bis 10 zeigen verschiedene Anordnungen, darunter solche mit schräger Verbindung der beiden Ofentheile.

In manchen Fällen ist es vortheilhaft, einen Schmelzofen geringer Gröfse zu benutzen, da ein solcher an Anwärmekoks erheblich spart, und auch in Giefsereien, welche vorwiegend kleine Gufsstücke anfertigen, einen bequemeren Betrieb gestattet, weil die Bewältigung einer grofsen Menge geschmolzenen Eisens nicht eintreten kann.

Als Beispiel eines kleinen Cupolofens gibt *Sutherland* in *American Machinist* vom 27. Oktober 1887 folgende Mafse an, die sich an einem Ofen seiner Giefserei vorfinden.

Aeufserer Durchmesser des Ofens	660^{mm}
Stärke des Futters	102^{mm}
Gröfster innerer Durchmesser in der Schmelzzone . .	508^{mm}
Höhe von der Bodenplatte bis zur Aufgabeöffnung . .	1676^{mm}
Höhe von der Bodenplatte bis zur Düse	254^{mm}

Mafse der Düsen (2 Stück) zu 89^{mm} auf 38^{mm}.

Der Wind wird von einem 20zölligen Bläser bei 2000 Umdrehungen erzeugt. Zum Einsatz kamen 50^{k} Koks, 400^{k} Eisen, weiterhin wurde ein Einsatz von 25^{k} Koks mit 200^{k} Eisen aufgegeben.

Zeit des Anzündens	12	Uhr	45	Min.
„ der Aufgabe von Eisen	2	„	15	„
„ des Anblasens	2	„	25	„
„ der beginnenden Schmelzung . . .	2	„	35	„
„ der vollendeten Schmelzung . . .	3	„	15	„

Gegossen wurden 5 Gitter von je 70^{k} und aufserdem gewöhnlicher Maschinengufs.

Carl Rost in Dresden hat sich eine Einrichtung und ein Verfahren zum Zusammenschmelzen von kohlenstoffarmen Eisensorten mit Gufseisen patentiren lassen (D. R. P. Nr. 48393 vom 11. December 1888).

Er ordnet die Cupolöfen so an, dafs sie für das in ihrem Schacht *C* geschmolzene Gufseisen einen oder mehrere Sammelräume besitzen. Der in der Textfigur dargestellte Cupolofen hat drei Sammelräume, nämlich einen Herd im Schacht *C* und zwei Sammelräume in den Vorherdpaaren *V* und *W*.

Es kann bei dieser Einrichtung der Schmelzbetrieb im Cupolofenschacht ohne Unterbrechung fortgehen, trotzdem dafs einer der Sammelräume für die Beschickung mit kohlenstoffarmem Eisen zum Zwecke des Zusammenschmelzens desselben mit dem im Schacht niedergeschmolzenen Gufseisen geöffnet und für die Dauer der Besetzung offen gehalten wird. In der Figur bedeutet *C* den Cupolofenschacht, *R* die

Hauptwindleitung, *k* die Windleitung für den Cupolofenschacht, *s* die Cupolofenschachtwindform, *W* den Vorherd für niederschmelzendes kohlenstoffarmes Eisen, *V* den Vorherd für flüssiges und gemischtes Eisen, *E* den Schornstein zur Ableitung der Verbrennungsproducte aus den Vorherden, *a* den Apparat zur Einleitung der Abgase aus den Vorherden in den Cupolofenschacht, *e* den Kanal zur Verbindung des Vorherdes mit dem Schornstein, *g* den Schieber in diesem Kanal, *m* die Ausräum- und Befahrthür, *n* die Einschau- und Rührthür, *y* die Beschickthür, *x* die Thür im Vorherd *V* zur Zugängigmachung des Cupolofenabstichloches *r*, *z* das Vorherdabstichloch, *d* die Windleitung für den Vorherd, *j* die Vorherdwindform.

Der in der Figur dargestellte Cupolofen besitzt, wie erwähnt, drei Sammelräume. Den ersten derselben bildet der Herd des Ofenschachtes *C*, der durch zwei Abstichlöcher *r* mit den Vorherden communiciren kann; den zweiten Sammelraum bildet das Vorherdpaar *V*, den dritten das

Vorherdpaar *W*. Das Vorherdpaar besteht aus zwei in unmittelbarer Verbindung stehenden Räumen, von denen *W* zur Aufnahme des kohlenstoffarmen Eisens zwecks dessen Erhitzung bis zur Weifsglut bestimmt ist, während der andere, *V*, das flüssige Gufseisen, das durch die Abstichöffnung aus dem Cupolofenschacht ausfliefst, sowie nachher das glühend gewordene kohlenstoffarme Eisen zwecks dessen Einschmelzung im flüssigen Gufseisen aufzunehmen hat. Der Gang des Prozesses ist hierbei folgender:

Man setzt in den vorgewärmten Vorherd das kohlenstoffarme Eisen ein und läfst das in den vorgewärmten und theilweise besetzten Cupolofenschacht bei geöffnetem Abstichloch *r* wirkende Gebläse an. Dadurch kommt das Brennmaterial im Schacht *C* zu lebhafter Verbrennung, und es steigen die Flamme, sowie die unverbrannten Gase und die Verbrennungsproducte sowohl im Schacht *C* empor, als dringen sie auch durch das Abstichloch *r* in den Vorherd *V* und von diesem durch den Vorherd *W* mittels der Kanäle *e* in den Schornstein *E*, welcher sie in den Apparat *a* des Cupolofenschachtes *C* einleitet, damit das in die Gicht des Cupolofenschachtes eingebrachte Material vorgewärmt werde. In dem Vorherd *V* werden die Kohlenoxydgase dadurch entzündet, dafs man die Windform *j* ebenfalls öffnet. Der Cupolofen beginnt mit dem Schmelzen des darin eingesetzten Gufseisens und läfst sein niedergeschmolzenes Eisen durch die offene Abstichöffnung *r* in den Vorherd *V* einfliefsen. Nachdem die Hitze genügend auf das in den Vorherden befindliche Eisen eingewirkt und das kohlenstoffarme Eisen zu solcher Hitze gebracht hat, dafs es in dem flüssigen Gufseisen aufgelöst werden kann, wird es in den Vorherd *V* hineingezogen und unter Durchrühren in dem darin befindlichen Gufseisen aufgelöst. Sobald dieses flüssige Eisenbad entsprechend vorbereitet ist, wird der Vorhergebläsewind zur Düse *j* abgesperrt und darauf das Thürchen *x*, welches Zugang zur Abstichöffnung des Cupolofenschachtes gewährt, geöffnet und die Abstichöffnung durch einen entsprechenden feuerfesten Stopfen geschlossen. Es sammelt sich nun das im Cupolofen niederschmelzende Gufseisen im Herd des Schachtes *C* an. Alsdann wird durch Oeffnen des Abstichloches *z* das im Vorherd *V* befindliche gare Eisengemisch nach Bedarf zum Ausfliefsen gebracht.

Nachdem der Vorherd leer geworden, wird die Beschickthür *y* geöffnet und mittels einer geeignet construirten Vorrichtung rasch mit kohlenstoffarmem Eisen beschickt. Ist der Vorherd *W* beschickt, so wird die Abstichöffnung des Cupolofenschachtes wieder aufgestochen, so dafs das im Cupolofenschacht angesammelte Gufseisen in den Vorherd einfliefsen und auch Kohlenoxydgas in den Vorherd *V* gelangt. Die hiermit erzeugte Erhitzung mufs so lange fortgesetzt werden, bis das kohlenstoffarme Eisen im Vorherd *W* entsprechend erhitzt ist, für welchen Zweck dem Abstichloch *r* die erforderliche Weite gegeben

werden mufs, damit es die genügende Menge von Kohlenoxydgas in den Vorherd einlassen kann. Nachdem die erforderlichen Temperaturen erreicht sind, was allerdings für die zweite und die darauf folgenden Beschickungen grofse Schwierigkeiten hat, wird das überhitzte Eisengemisch durch den Abstich des Vorherdes in die für den Zweck des Vergiefsens vorgesetzten Pfannen abgestochen.

Es bietet die Erreichung der erforderlichen Erhitzung des im geschmolzenen Gufseisen aufzulösenden kohlenstoffarmen Eisens durch aus dem Schacht des Cupolofens in den Vorherd getretenes und darin zur Entzündung gebrachtes Kohlenoxydgas immerhin Schwierigkeiten, welche durch geeignete Beschickung des Cupolofenschachtes mit für den Schmelzprozefs des Gufseisens in diesem Schacht *C* überschüssigem Brennmaterial bei Anwendung einer genügend weiten Abstichöffnung *r* umsichtig behoben werden müssen.

Diese Schwierigkeiten können durch nachstehendes Verfahren behoben werden:

O ist ein in genügend grofser Höhe aufgestellter Behälter zur Aufnahme von flüssigen Kohlenwasserstoffen. *l l* sind Leitungen für dieselben, welche, ein- und abstellbar, durch ein Kühlgefäfs *K* hindurch bis zur Düse *j* des Vorherdes führen, und welche mit dem in den Vorherd *V* tretenden Gebläsewind zugleich flüssige Kohlenwasserstoffe gekühlt einführt, die fein zerstäubt in den glühenden Raum gelangen. Hierdurch ist ein Mittel gegeben, das im Vorherd *W* befindliche Eisen rasch zur Weifsglut zu bringen, in welchem Zustande es in das flüssige Gufseisen im Vorherd *V* geschoben und darin mit diesem durchgerührt wird. Die so erreichte Erhitzung des Vorherdes *W* ist viel intensiver als die mit den aus dem Cupolofenschacht kommenden Kohlenoxydgasen. Nur ist dabei geboten, durch vorsichtige Betriebsführung Explosionen zu vermeiden.

Die beiden Vorherdpaare haben eine gemeinschaftliche Esse *E*, welche abwechselnd benutzt wird; zur Erreichung dieses Zweckes sind die Schieber *g* in den Verbindungskanälen *e* der Vorherde *W* mit dem Schornstein vorhanden. Die Esse *E* ist mit dem Wärmapparat *a* im Cupolofenschacht verbunden, ist aber auch zugleich bis über das Dach hinaus geführt und dort mit einem Absperrdeckel versehen, so dafs es möglich wird, die Abgase aus den Vorherden *W* ohne irgend welchen Gegendruck in die Atmosphäre treten zu lassen. Der Cupolofenschacht kann auch ins Freie abgestochen werden, direkt in Pfannen, vermittels der Abstichöffnung r_3. Jeder der Vorherde *V* ist mit Gebläsedüse *j* versehen, um das Kohlenoxydgas, welches durch die geöffneten, entsprechend weiten Abstichöffnungen aus dem Cupolofenschacht ausströmt, zu entzünden und zur Vorwärmung des eingesetzten kohlenstoffarmen Eisens zu benutzen.

Im Anschlufs an die vorstehende Ofenconstruction sei einer be-

merkenswerthen Mittheilung gedacht, welche Herr Bergrath *Jüngst* aus Gleiwitz bei Gelegenheit des allgemeinen Deutschen Bergmannstages zu Halle a. d. S. über den Einflufs des Ferrosiliciums auf die Eigenschaften des Eisens machte und die sich auf die Verwendung des Ferrosiliciums zu Bergwerksmaschinen bezogen, bei denen Zuverlässigkeit und Haltbarkeit von ganz besonderer Wichtigkeit sind, wegen der verhängnifsvollen Folgen, welche ein Bruch der Maschinen- und Rohrleitungstheile herbeizuführen pflegt. Um diesem Uebel abzuhelfen, führte Redner aus, versuchte man, das Gufseisen mit Gufsstahl zu versetzen, jedoch führte dieser Versuch wegen der Dehnbarkeit, Härte und Porosität des letzteren nicht zum erwünschten Ziele. Redner stellte nun selbst auf der Königl. Eisengiefserei zu Gleiwitz eine Reihe von Schmelzversuchen mit den verschiedensten Roheisensorten unter Zusatz von Ferrosilicium an und erzielte überraschende Resultate; das gewonnene Gufseisen zeigte einen hohen Grad von Dichtigkeit und Festigkeit. Besonders fiel bei einer Gattirung von weifsem Roheisen und Ferrosilicium ein graues Gufseisen von hervorragender Güte: So konnte eine 1^{qm} grofse und 20^{mm} starke Platte, welche auf Sand gebettet wurde, durch einen zuletzt aus 5^{m},25 Höhe fallenden Rammbär von 25^{k} Gewicht erst bei dem 24. Stofse zertrümmert werden. Dabei liefsen sich die Gufsstücke durch Maschinen ganz vorzüglich bearbeiten. Die Bruchfläche des Gusses zeigte ein hellgraues, feinmaschiges Netzwerk, in welchem eine dunkelglänzende Masse polsterartig abgelagert war. Jenes helle Netzwerk hält Redner für ein stahlartiges Eisen mit etwa 0,5 Proc. gebundenen Kohlenstoff, während ihm die polsterartigen Ablagerungen Graphitverbindungen zu sein scheinen. Dem Netzwerk schreibt er die aufserordentliche Festigkeit zu, auf die polsterartigen Ablagerungen führt er die grofse Widerstandsfähigkeit gegen den Stofs und die geringe Neigung zum Saugen zurück.

Die Analyse des so gewonnenen Gufseisens ergab:

Silicium	2,22	Proc.
Chemisch gebundenen Kohlenstoff . . .	0,49	„
Graphit	2,24	„
Mangan	0,45	„
Phosphor	0,93	„
Schwefel	0,13	„

Das günstige Resultat, welches dieses neu dargestellte Gufseisen ergab, veranlafste die Herstellung gröfserer Maschinentheile aus dieser Gattirung und zwar wurde ein Pumpencylinder von 490^{mm} Durchmesser und 2100^{k} Gewicht gegossen. Das Gufsstück war ein in jeder Beziehung ausgezeichnetes und arbeitet gegenwärtig unter 190^{m} Wasserdruck auf „Gottessegen-Grube“ in Oberschlesien. Gleich ausgezeichnet gelang ein Prefscylinder von 160^{mm} Wandstärke bei etwa 5000^{k} Gewicht. Derselbe zeigte sich bei 280^{at} Wasserdruck vollständig dicht,

bis auf eine ganz kleine Stelle, welche kaum bemerkbar schwitzte. Ein Ventilkopf, etwa 1400^{k} schwer, war tadellos. Auf Grube „Camphausen" bei Saarbrücken sind 8 Pumpencylinder von 400^{mm} Durchmesser eingebaut und sollen 4 derselben stets unter 40^{at} Wasserdruck arbeiten. Noch machte Redner die Mittheilung, dafs nach angestellten Messungen der Drehspäne, deren Länge bekanntlich den besten Mafsstab für die Zähigkeit des Gufs- und Schmiedeisens bietet, diejenigen von Gufsstücken aus Graueisen und Ferrosilicium 4 bis 8^{mm} bei kleinen Stücken, und 12 bis 16^{mm} bei grofsen Maschinentheilen lang waren, während diejenigen der Gattirung von weifsem Roheisen mit Ferrosilicium bei kleinen Stücken eine Länge bis 40^{mm}, bei grofsen Maschinentheilen aber bis 350^{mm}, ja bis 550^{mm} zeigten.

Auf Grund dieser Beobachtung hält Redner die Gattirung von weifsem Roheisen mit Ferrosilicium für das weitaus beste Material zur Herstellung gröfserer Maschinentheile und hofft, dafs das weitere Studium der Eigenschaften des Siliciums, sowie des mit dem Silicium verwandten Aluminiums dahin führen werde, dafs in Zukunft aus rein deutschem Material Gufsstücke für Bergwerksmaschinen hergestellt werden, welche bei verhältnifsmäfsig geringen Dimensionen einen ruhigen und ungestörten Betrieb sichern.

Die von *E. Boeing*, Bad Nauheim (D. R. P. Nr. 46 584 vom 18. Juli 1888) an Schmelz- und Cupolöfen getroffenen Neuerungen bestehen darin, dafs er die Ofengase im oberen Theil des Ofenschachtes vermittels eines Bläsers absaugt, wobei die Einrichtung getroffen ist, dafs der Ventilator durch getheilte, mit Hähnen verschliefsbare Rohre sowohl aus dem oberen Theil des Ofenschachtes als auch aus der freien Luft saugen kann.

Der Ventilator bläst nicht direkt in den Ofen, sondern in einen entsprechend grofsen, mit Manometer und Sicherheitsventil versehenen Windkessel aus Eisenblech oder Gufseisen, der weiter noch ein Rückschlagventil und ein Absperrventil hat und dazu dient, die abgesaugten Ofengase mit Luft unter entsprechend hohem Druck zu mischen. Vom Windkessel aus führt die mit Absperrventil versehene Rohrleitung zum Windkanal am Cupolofen oder direkt zu den Düsen.

Die Vortheile dieser Neuerungen, welche für Schmelzöfen aller Systeme angewendet werden können, bestehen darin, dafs die Ofengase als Brennstoff nutzbar gemacht werden, wobei sie gleichzeitig zum Erhitzen der Luft dienen, welche unter hohem Druck zur Verwendung kommt; sowie dafs man den Schmelzprozefs völlig in die Hand bekommt, indem man durch Regulirung der Ventile nach Bedarf mit Ofengasen oder Luft oder beiden gemischt unter grofsem oder geringerem Druck blasen und vermittels der Absperrvorrichtung das Gebläse plötzlich anlassen oder abstellen, verstärken oder verringern kann. Diese Einrichtung ermöglicht aber die Herstellung von weichem oder

hartem Eisen in den verschiedensten Variationen, da aufser den richtigen Mischungsverhältnissen der Beschickung in erster Linie der richtige Ofengang für die Erzielung eines guten Eisens mafsgebend ist.

Rodary's elektrisches Eisenbahn-Blocksignal.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Die *kaiserl. russische Nicolas-Eisenbahn-Gesellschaft* hat auf ihrer langen Linie von Moskau nach Brest-Litowsk in Litthauen eine Anzahl von Blocksignalstationen mit Verriegelung der sichtbaren Signale in der von dem Inspektor *Rodary* der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn angegebenen Einrichtung ausführen lassen, die auch in Kl. 62 der Pariser Ausstellung von *Bréguet* in drei zusammengehörigen Stationen vorgeführt worden ist und im Betriebe bereits die befriedigendsten Ergebnisse geliefert hat. *Rodary* hat seine Anordnung auch auf eingeleisige Bahnen anwendbar gemacht und in dieser Anwendung ist sie besonders interessant. Für eingeleisige Bahnen sind ja die Anforderungen an die Blockanlage weitere als bei zweigeleisigen Bahnen, weil bei ersteren nicht blofs das Auffahren zweier in gleicher Richtung fahrender Züge, sondern besonders auch ein Zusammenstofs zwischen zwei einander entgegenfahrenden Zügen verhütet werden mufs.

Bedingungen für das Blocksystem. Bedeuten in Fig. 1 *I*, *II* und *III* drei auf einander folgende Blockstationen, so mögen die wesentlichen Signale, z. B. die Flügelsignale *S*, mit den Ziffern *1*, *2* und *3* als in den Stationen *I*, *II* und *III* befindlich bezeichnet und durch den noch beigesetzten Buchstaben *p* oder *i* angegeben werden, ob das Signal für die Fahrtrichtung der geraden oder der ungeraden Züge (sens pair, sens impair) gilt.

Bezüglich der in gleicher Richtung fahrenden Züge sind dann folgende Bedingungen zu erfüllen:

1) Damit die Signale nicht willkürlich umgestellt werden können, müssen sie in der Haltstellung verriegelt werden, wenn man sie in diese Stellung bringt;

2) damit jeder Zug beständig durch mindestens ein Signal geschützt sei, darf die Station *II* z. B. dem Posten *I* nicht freie Fahrt signalisiren können, wenn sie nicht den letzten Zug, den sie von daher bekommen hat, gedeckt hat, d. h. die Station *II* darf $S_1 i$ nicht frei machen, wenn sie nicht vorher $S_2 i$ auf Halt festgemacht hat;

3) damit sich nicht mehrere Züge zugleich in einer vor derselben Blockstation liegenden Strecke befinden können, darf der Posten *II*, nachdem er der Station *I* freie Fahrt gegeben hat, ihr nicht noch ein zweites Mal dieses Signal geben können, bevor er nicht den von *I* abgelassenen Zug wirklich von *II* hat weiter fahren lassen, d. h. bevor er nicht das Signal $S_2 i$ geöffnet und wieder verriegelt hat.

Diese drei Bedingungen genügen für zweigeleisige Bahnen. Die für eingeleisige Bahnen in Betreff der in entgegengesetzter Richtung fahrenden Züge noch nöthigen besonderen Bedingungen lauten:

4) Bevor der Posten *II* der Station *I* freie Fahrt geben kann, mufs das Signal $S_2 p$ auf Halt verriegelt sein, damit die Abfahrt eines geraden Zuges aus *II* von jetzt ab verhindert werde, welcher dem zur Abfahrt aus *I* ermächtigten ungeraden Zuge zwischen *I* und *II* begegnen könnte;

5) Eben dieses Signal $S_2 p$ darf nicht frei gemacht werden können, bevor nicht der zur Abfahrt von *I* bereits ermächtigte ungerade Zug wirklich in *II* angekommen (und weitergefahren) ist, d. h. bevor nicht $S_2 i$ geöffnet und dann wieder verriegelt worden ist.

Beschreibung der Apparate. Mit Hilfe der Fig. 2 (Gesammtbild in 1 : 20 der natürlichen Gröfse) und 3 bis 6 (Aufrifs und Schnitte nach *a b*, *m n*, *p q* und *c d* in 1 : 5 der natürlichen Gröfse), welche nach *Génie Civil*, 1889 Bd. 15 * S. 238,

einen, für eine Zwischenblockstation bestimmten, doppelten Apparat darstellen, soll nun gezeigt werden, wie die aufgeführten Bedingungen erfüllt werden.

Bedingung 1. Der den Signalflügel durch steife Stangen oder Ketten bewegende Hebel L (Fig. 2) ist durch einen Daumen auf der Welle Z, eine Zugstange Y und einen Winkelhebel fest mit dem Schieber T verbunden, welcher in den Blockapparat hineinreicht. In Fig. 3 erscheint der Schieber T durch den Riegel N festgelegt, der sich in dem Einschnitt t herabgesenkt hat. Dieser Riegel V wird aber durch den zweiarmigen Hebel C emporbewegt, wenn letzterer, dem Zuge der Feder K folgend, sich von dem Kerne der Elektromagnetrolle B los macht, was geschieht, wenn B durch einen (von *III* kommenden) elektrischen Strom durchlaufen wird, der zufolge seiner Richtung an den Enden der Kerne Magnetpole entwickelt, welche mit den von dem Hufeisenmagnete A in dem gabelförmigen Hebel C hervorgerufenen gleichnamig sind.

Ist V gehoben, so kann der Schieber T herausgezogen und dabei das Signal auf Frei gestellt werden.

Bei seiner Bewegung nach links hebt der Schieber T mittels des Ansatzes D den Daumen E empor und dieser legt den Hebel C wieder an den Kern der Rolle B an; wenn dann T in seine frühere Lage zurückkehrt, so fällt der Riegel V wieder in den Einschnitt t herab, verriegelt T wieder und dadurch das zugehörige, wieder auf Halt gestellte Signal $S_2 i$.

Bedingung 2. Eine Fallklappe H, die in Fig. 3 und 4 in ihrer oberen Stellung ist, aber herabgleiten kann, ruht für gewöhnlich in dem Einschnitte p des Druckknopfes P und verriegelt ihn, so lange nicht der um i drehbare Winkel J die Fallklappe H gehoben hat. Die Hebung von H tritt aber nur ein, wenn der Schieber T erst heraus gezogen und dann wieder nach rechts hinein geschoben worden ist und dabei mittels der unteren Kante des Ansatzes D (Fig. 3 und 6) den Winkel J eine Schwingung hat machen lassen. Der Winkel J wird beständig durch eine hinter ihm liegende Plattfeder r (Fig. 3 und 6) aufgerichtet. Der Knopf P, mittels dessen ein elektrischer Strom zum Freigeben des Flügelsignales $S_1 i$ des vorhergehenden Postens *I* entsendet werden kann, ist also unbeweglich, so lange T nicht in die Lage zurückgeführt worden ist, welche den Signalflügel $S_2 i$ desselben Postens *II* auf Halt festmacht.

Bedingung 3. Ist der Knopf P frei beweglich, wie es in Fig. 3 und 4 gezeichnet ist, und drückt man ihn hinein, um den Signalflügel $S_1 i$ der vorhergehenden Blockstation *I* frei zu machen, so schiebt der Ansatz e (Fig. 4) den unter H eingeschnappten Stift K zurück und deshalb fällt die nun nicht mehr unterstützte Klappe H durch ihr Gewicht herab und verriegelt dann P, indem es in dessen Einschnitt p eintritt. Wenn man daher den Knopf P einmal gedrückt hat, so kann er nicht wieder gebraucht werden, bis eine neue Verstellung des Schiebers T stattgefunden, also der in den Abschnitt *II*, *III* eingelassene Zug durch das Signal $S_2 i$ gedeckt worden ist.

Diese Einrichtungen allein braucht der Blockapparat, wenn er auf einer zweigeleisigen Eisenbahn verwendet werden soll.

Bedingung 4. Der Knopf P kann nicht gedrückt werden, um $S_1 i$ frei zu geben und einem Zuge die Erlaubniſs zum Abfahren von *I* zu geben, wenn nicht der Riegel O (Fig. 3) aus einem zweiten Einschnitte p herausgezogen ist, in den er von der Seite her sich einsenkt. Dazu dient der Hebel M, den eine in Fig. 3 nicht sichtbare Spiralfeder neigt und zum Einschieben des Riegels O in den seitlichen Einschnitt p zwingt, so lange der Schieber T_1 nach rechts hin herausgezogen ist; ist dagegen der Schieber T_1 ganz hineingeschoben, d. h. ist der die geraden Züge in der Strecke *II*, *I* deckende Flügel $S_2 p$ auf Halt festgestellt, so ist der Hebel M aufgerichtet und der Riegel O aus dem Loche p herausgezogen.

Bedingung 5. Gibt Station *II* dem Posten *I* freie Fahrt, so drückt sie, wie schon bei Bedingung 3 angegeben, den Knopf P und bringt die Klappe H zum Fallen. Diese Klappe nimmt durch ihr Gewicht das rückwärtige Ende N' des Daumens E' (Fig. 3) mit und macht es fest, indem sie den kleinen Stift n' unter die Zinken des Ankers Q legt, der an dem Winkel J angebracht ist. Da der Daumen E' auf diese Weise gehoben erhalten wird, so verhindert er

den Hebel C', sich von dem Kerne der Rolle B' zu entfernen. dadurch den Riegel V' zu heben und die Umstellung des zu S_2p gehörigen Stellhebels L' auf Frei zu ermöglichen, selbst wenn der Posten I seinerseits jetzt unerlaubter Weise der Station II freie Fahrt signalisiren wollte.

Damit das Flügelsignal S_2p in II wirklich frei gemacht werden könne, muſs das Signal S_2i geöffnet und dann wieder verriegelt worden sein, um den von I kommenden ungeraden Zug in die Strecke II, III einzulassen und zu decken; denn dann hat der Winkel J, durch die Bewegung des Schiebers veranlaſst, eine Schwingung gemacht, die Klappe H ist emporgehoben worden und der Stift n', der durch den Druck der Plattfeder h (Fig. 3 und 4) auf den Stift s nach oben gedrängt wird, macht sich aus den Zinken des Ankers Q frei. Da dann der Daumen E' nicht mehr unterstützt ist, so fällt er herab und gestattet nun eine Hebung des Riegels V', die dann S_2p frei gibt.

Nebenbestandtheile: 1) *Signalscheiben.* Hinter den Fenstern G und g (Fig. 4 und 2) sind Signalscheiben angebracht, welche die eine an dem Riegel V, die andere an der Fallklappe H befestigt sind und darüber Aufschluſs geben, ob der Schieber T und somit auch der zugehörige Signalflügel frei ist bezieh. der Knopf P gedrückt werden kann. Mittels dieser Scheiben werden folgende Meldungen über den Zustand der vorliegenden und der rückwärtsliegenden Bahnstrecke gegeben:

am Fenster g: Bahn besetzt durch einen von I abgelassenen Zug;
Bahn von I nach II frei;
am Fenster G: Bahn besetzt durch einen gegen III hin abgelassenen Zug;
Bahn von II nach III frei.

2) *Telegraphirdruckknöpfe.* Bisher ist bloſs von dem Signaldruckknopfe P die Rede gewesen, mittels dessen zum Freimachen des die Signalflügelstellung beherrschenden Schiebers T ein elektrischer Strom von bestimmter Richtung entsendet werden kann, z. B. ein *negativer.* Neben diesem Druckknopfe liegt noch ein zweiter F, welcher Ströme von der entgegengesetzten Richtung, also *positive*, entsenden kann. Diese Ströme bringen in der Rolle B nicht eine abstoſsende Wirkung hervor, sondern verstärken vielmehr die Anziehung der Gabel C; sie können daher die Freigebung des Signales nicht veranlassen, wohl aber können sie in einer elektrischen Klingel W (Fig. 2) oder in irgend einem anderen Telegraphen hörbare oder schriftliche Zeichen geben, deren Bedeutung vorher festzusetzen ist, und welche Meldungen über den Lauf der Züge zu machen geeignet sind. Die Anordnung dieser Drücker und der zugehörigen Contacte kommt ganz der im *Tyer*'schen Apparate gewählten gleich. Ohne weiter ins Einzelne einzugehen, mag hier bloſs erwähnt werden, daſs jeder Knopf, z. B. P', an seinem Ende mit einer isolirenden Platte U' (Fig. 3, 4 und 5) ausgerüstet ist, worauf zwei kleine Metallplatten a' und b' befestigt sind; die letztere ist etwas im Winkel geformt, damit sie die mit der Leitungsklemme L' verbundene Feder l' im Momente der Stromgebung ein Stück von ihrer Contactschraube x' abheben kann. Aus Fig. 3 und 5 wird die Anordnung der Contactfedern und ihre Verbindung mit den Klemmen ersichtlich. Ein aus der Leitung ankommender Strom geht von der Klemme L über die Feder l, die Schraube x nach der Rolle B' und zur Klemme S', um sich von da durch die Klingel W zur Erde E zu begeben. An die Klemmen C und Z werden die beiden Pole der Batterie gelegt; erstere steht mit den Klemmen $+$, letztere mit den Klemmen $-$ in Verbindung. Beim Drucke auf den Knopf P' wird daher Z mit l', C dagegen mit E verbunden, also ein negativer Strom in die Leitung und zum Apparate des zugehörigen Postens geschickt; das Umgekehrte findet statt, wenn der Knopf F' gedrückt wird.

3) Die *Ueberholung eines Zuges in einer Blockstation* ermöglicht eine weitere, sehr einfache Beigabe. Soll z. B. in Fig. 1 in der Station II ein von I kommender Zug halten bleiben, so stellt der Beamte in II das Signal S_2i auf Halt und gibt nach I freie Fahrt. Nun ist in der nach III führenden Leitung eine Unterbrechungsstelle mit einem besonderen Taster v eingefügt, mittels dessen man von einer Batterie aus einen Strom durch die Rolle B senden kann; dieser Strom vermag das Signal S_2i frei zu machen, so daſs man einen anderen dem zum Halten in der Station gebrachten Zuge nachfolgenden Zug

weiter fahren lassen kann. Der Taster *v* mufs aber in einem besonderen Zimmer aufgestellt oder in einem verschlossenen Kasten untergebracht werden, so dafs nur der diensthabende Beamte ihn benutzen kann. Er könnte selbst mit der das Ueberholungsgeleise verschliefsenden gelben Scheibe so verbunden werden, dafs sich die Freigabe des Signales nicht vollziehen kann, bevor nicht diese Scheibe auf Halt gestellt worden ist, und dafs dann umgekehrt das Oeffnen der Scheibe die Verriegelung des Signales zum Schutze des aus dem Ueberholungsgeleise nach dem nächsten Posten abgegangenen Zuges im Gefolge hat.

Aufstellung und Handhabung des Apparates. Die Durchführung dieser Blocksignaleinrichtung erfordert keine besonderen Vorkehrungen. Da der Apparat in eine wetterdichte Büchse aus Gufseisen eingeschlossen ist, so kann er selbst im Freien aufgestellt werden, oder höchstens unter einem leichten Dache in einem nicht mehr als 2 bis 3qm grofsem Raume, sogar zugleich unter Beigabe anderer zur Bewegung der übrigen Signale und Weichen dienenden Stellhebel. Es genügt ein einziger Signalmast mit zwei Flügeln. Die Signale müssen für gewöhnlich auf Halt stehen, aber ihre Bewegung erfordert keinen beständigen Hilfsbeamten in den Stationen, aufser etwa bei ganz aufsergewöhnlichem Verkehre der Züge. In der That sind die bei der Einfahrt und Ausfahrt der Züge zu verrichtenden Thätigkeiten nicht verwickelter als ohne Blockanlage. Man braucht nur etwas laute Rufklingeln aufzustellen, mittels deren eine benachbarte Station freie Fahrt verlangen kann, was ja überdies zu bekannten Stunden geschieht.

In dem verwickeltesten Falle, dafs zwei Züge fast zur nämlichen Zeit von *I* und *III* abgehen, um sich in *II* zu kreuzen, drücken *I* und *III* die Rufknöpfe und fordern freie Fahrt mittels der betreffenden Rufklingeln; der Posten *II* macht dann ihre Signale $S_1 i$ und $S_3 p$ mittels der zugehörigen Signaldruckknöpfe frei, blockirt dadurch aber seine eigenen Signale $S_2 i$ und $S_2 p$. Die beiden Züge kommen darauf in der Kreuzungsstation *II* an, diese deckt sie mittels der Distanzsignale und fordert nun ihrerseits freie Fahrt von *III* und *I*, läfst die beiden Züge in entgegengesetzten Richtungen weiterfahren und deckt sie mittels der Flügelsignale.

Stets hat eine auf offener Strecke liegende oder von den Zügen ohne Aufenthalt durchfahrene Station von der benachbarten freie Fahrt immer einige Minuten vor der fahrplanmäfsigen Ankunft jedes Zuges zu fordern, damit dieser nicht in seiner Fahrt aufgehalten wird.

Neuerungen in der Gasindustrie.

(Fortsetzung des Berichtes S. 265 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Vergleich der Amylacetatlampe mit Normalkerzen; von *S. Schiele*.

Auf der Versammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Stettin berichtete *S. Schiele* als Vorsitzender der Lichtmefscommission über die angestellten Versuche bezüglich der *v. Hefner-Alteneck*'schen Amylacetatlampe. Da frühere Versuche stets abweichende Resultate der Lichtgröfse der Lampe gegeben hatten, wurden 6 gleiche *Bunsen*'sche Photometer von *H. Krüss* in Hamburg gebaut, um nunmehr unter genau gleichen Bedingungen zu arbeiten. Das Photometer (Textfig. 1 bis 3) hat eine Stablänge von 720mm, ist in der Mitte in halbe Centimeter getheilt. Beide Lichtquellen, Lampe wie Normalkerze, stehen

fest, der Schirm mit den üblichen Spiegeln ist auf Röllchen beweglich; das Ablesen geschieht mit beiden Augen. Zum Vergleich kamen die deutsche Vereins-Paraffinkerze bei 50^{mm} Flammenhöhe sowie die englische Normal-Wallrathkerze bei 45^{mm} Flammenhöhe. Letztere wurde mit dem ***Krüss***'schen Flammenmafs[1] gemessen; Kerzen mit gespaltener Flamme durften nicht gebraucht werden. Das Amylacetat, von neutraler Reaction, wurde von ***C. A. Kahlbaum*** in Berlin geliefert. Der Docht in der Lampe bestand aus einfachen baumwollenen Fäden, dicht aneinander gelegt; die Flammenhöhe wurde mit dem an der Lampe befestigten kleinen ***Krüss***'schen Flammenmafs auf 40^{mm} gehalten.

Die Vereinskerzen wurden in sehr gleichmäfsiger Qualität vom Vereine geliefert; die englischen Kerzen dagegen wurden in englischen Handelsgeschäften gekauft, welche den Londoner städtischen Gasprüfern

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

dieselben liefern, und zwar in zwei Sorten, einer kurzen und langen Kerze. Dieselbe ist nur eine Handelskerze, ohne Aufsicht angefertigt. Der Docht zeigte sich bei einigen Kerzen sehr ungleichmäfsig, so dafs die Flammen in Folge dessen häufig verschiedene Breite zeigten. Die Spitze der Flamme war bei den englischen Kerzen meist schön und rein, ohne Spalten, die Flammenhöhe konnte sehr leicht längere Zeit auf 45^{mm} gehalten werden. Bei der Vereinskerze ist es dagegen schwer, die Höhe von 50^{mm} zu erreichen, weil die Flamme von 48^{mm} an plötzlich über 50 hinausspringt. Gespaltene Spitzen zeigten sich häufig.

Jedem Photometer waren 4 Photometerpapiere beigegeben; nach den Vorschriften durften solche, welche beim Umdrehen über 2 Proc. Differenz in der Ablesung ergaben, nicht angewendet werden. Diese

---

[1] Vgl. *D. p. J.* 1884 **252** 467. 1888 **270** * 224.

Differenz betrug bei 4 solchen Papieren 2,08; 1,21; 0,44; 1,32 Proc.; sie wurde durch Vergleich einer Einloch-Gasflamme mit der Amyllampe und Umdrehen des Schirms gemessen. Das Papier mit der geringsten Abweichung wurde zu den eigentlichen Versuchen benutzt. Dieselben wurden angestellt, indem 5 Ablesungen mit einer Kerzenhälfte vorgenommen, der Schirm umgedreht und nochmals 5mal abgelesen wurde. Von jeder Kerzensorte kamen mehrere Exemplare zur Messung. Die Amyllampe hielt sich sehr gleichmäfsig 1 bis $1^1/_2$ Stunden lang; nur manchmal sprang deren Flamme etwas auf und ab. Es zeigte sich dann, dafs auf dem Docht kleine Perlen safsen. Als diese abgestreift waren, brannte die Flamme ruhig weiter. Auch die englischen Kerzen zeigten dies Verhalten manchmal. Der Verbrauch an Paraffin, Wallrath und Amylacetat wurde bei allen Versuchen gewogen. Aus den vielen Versuchen konnten 277 Protokolle mit 2770 Einzelmessungen verwendet werden. Es ergaben sich folgende Resultate:

Setzt man die Amylacetatflamme = 1, so gibt

1) die deutsche Vereins-Paraffinkerze von 50mm Flammenhöhe 1,224 Amyllampen;
2) die englische Wallrathkerze von 45mm Höhe (längere Sorte) 1,135 Amyllampen;
3) die englische Wallrathkerze von 45mm Höhe (kürzere Sorte) 1,140 Amyllampen.

Oder umgekehrt hat eine Amyllampenflamme von 40mm Flammenhöhe die Leuchtkraft von

1) 0,808 Vereinskerzen bei 50mm Flammenhöhe;
2) 0,883 engl. Wallrathkerzen bei 45mm Flammenhöhe (längere Sorte);
3) 0,879 „ „ „ 45mm „ (kürzere Sorte).

Da aber die Einzelmessungen noch erheblich von einander abweichen, so wurde beschlossen, die Versuche zu wiederholen, ferner die gebräuchlichen sowie neue Photometerschirme auf ihre Brauchbarkeit zu prüfen, weiter auch andere Normalkerzen in den Bereich der Untersuchung zu ziehen (*Journal für Gasbeleuchtung*, 1889 Bd. 32 S. 757).

Der persönliche Fehler bei Lichtmessungen; von Prof. *E. L. Nichols.*

Verf. mafs den Fehler, welcher bei Messung ein und derselben Lichtgröfse, am gleichen Photometer und unter denselben Bedingungen, durch verschiedene Personen sich zeigte. Derselbe ist, wie den meisten Photometrirenden bekannt, oft sehr beträchtlich. So fand *Nichols* als Mittel von 10 Ablesungen die Leuchtkraft einer Glühlampe zu 12,516 Kerzen mit den Abweichungen, also dem möglichen Fehler, 0,089 Kerzen = 0,717 Proc. der Helligkeit, während sein Mitarbeiter *Snow* 12,232 Kerzen mit dem möglichen Fehler 0,104 Kerzen entsprechend 0,852 Proc. feststellte. Die Differenz der Lichtstärke beträgt 0,284 Kerzen = 2,27 Proc.; sie ist also viel gröfser als die mögliche Abweichung vom Mittel der Einzelablesungen.

Zu weiterer Untersuchung des persönlichen Fehlers wurden 3 Glühlampen zu 16 Kerzen bei 110 Volt in einem Stromkreis geschaltet,

derselbe aus einem grofsen Accumulator gespeist. In den Kreis wie in die einzelnen Lampenleitungen waren Widerstände aus Silberdraht eingeschaltet, um die Lichtstärke der einzelnen Lampen einzeln wie auch im Ganzen reguliren zu können. Am Photometer wurde die Leuchtkraft einer Lampe auf 12 Kerzen eingestellt, die beiden andern möglichst genau der ersten gleich gemacht und gegen dieselbe verglichen. Das Verhältnifs der Lichtstärke der beiden Lampen, deren eine rechts, I_r, die andere links, I_l, am Photometer aufgestellt wurde, war zu $\frac{I_r}{I_l} = 1{,}0032$ mit dem möglichen Fehler 0,0015 ermittelt worden. 10 Personen mafsen nun in je 10 Ablesungen dies Verhältnifs am Photometer und fanden Zahlen:

Beobachter	Verhältnifs $\frac{I_r}{I_l}$	Persönlicher Fehler
A (*Snow*)	1,0590 $\pm$ 0,0040	— 0,0558
B (*Nichols*)	0,9701 $\pm$ 0,0044	+ 0,0331
C	1,0021 $\pm$ 0,0022	— 0,0189 u. s. w.

Neun Personen fanden $\frac{I_r}{I_l}$ zu 1,0021 bis 1,0902 mit dem möglichen Fehler $\pm$ 0,0022 bis $\pm$ 0,0072 und dem persönlichen Fehler, d. h. der Abweichung von der vorher bestimmten Gröfse, — 0,0150 bis — 0,1880, eine dagegen, und zwar *Nichols* selbst, fand 0,9701 $\pm$ 0,0044 mit dem persönlichen Fehler + 0,0331. Das Mittel sämmtlicher Zahlen fällt durchaus nicht auf den vorher bestimmten Werth; dieselben vertheilen sich auch nicht um 1, das Mittel des Photometers, herum, sondern wie man sieht, liegen 9 auf einer Seite. Der angewandte Photometerschirm mit den beiden Spiegeln war der allgemein übliche; die Beobachtung geschah mit beiden Augen, jedes Auge auf eine Seite gerichtet. Es erschien wahrscheinlich, dafs der persönliche Fehler von ungleich empfindlichen Augen herrührte, so dafs der Beobachter den Schirm unbewufst zu weit von der Lampe hinwegschob, auf deren Seite sich das empfindlichere Auge befand. In allen Fällen war anscheinend das rechte Auge empfindlicher, ausgenommen bei Prof. *Nichols*. Es war vorauszusehen, wenn man den Photometerschirm von rückwärts im Spiegel betrachten würde, so müfste sich das Verhältnifs umdrehen; so geschah es auch, als ein Spiegel 40^{cm} vom Schirm entfernt aufgestellt und wie gewöhnlich jede Person 10 Ablesungen machte.

Bei der Beobachtung mit beiden Augen machte sich eine Neigung bemerklich, zwei Punkte als richtig anzusehen und abwechselnd beide unbewufst als richtig anzugeben. So war es z. B. bei folgenden 10 Ablesungen:

1)	1,033	6)	**1,048**
2)	1,022	7)	**1,053**
3)	1,021	8)	1,023
4)	1,023	9)	1,033
5)	**1,050**	10)	1,030.

Diese Neigung zu Schwankungen verschwand, sobald nur ein Auge zu den Ablesungen benutzt wurde. Der mögliche Fehler bei den Ablesungen wie auch der persönliche Fehler wurde wesentlich geringer; die Resultate kamen dem vorgängig gemessenen Verhältnifs näher.

Nun wurde z. B. gemessen:

Beobachter	Verwandtes Auge	Verhältnifs	Persönlicher Fehler
B. W. Snow	rechtes	1,0028 ± 0,0019	0,0004
„	linkes	1,0001 ± 0,0010	0,0031
E. L. Nichols	rechtes	1,0001 + 0,0031	0,0031
„	linkes	1,0031 ± 0,0018	0,0001.

Wie in der ersten Tabelle zu sehen, hatten bei Messung mit beiden Augen die Messungen von *Nichols* und *Snow* um 8 Proc. differirt, während sie nun fast absolut genau übereinstimmen.

In dem Aufsatze zeigt Verfasser, dafs der persönliche Fehler eine bei genauen Messungen durchaus nicht zu vernachlässigende Gröfse ist, und dafs entweder derselbe für jeden Photometrirenden bestimmt und in Rechnung gezogen, oder aber der Photometerschirm geändert werden sollte, so dafs der Fehler vermieden würde. Er ist der Ansicht, dafs es schon genügen würde, wenn die Bilder der beiden Schirmseiten nicht neben, sondern über einander sichtbar sind, und dafs damit der persönliche Fehler vollständig ausgeschlossen sei (*Journal of Gaslighting*, 1889 Bd. 54 S. 123).

Der Effer'sche Gasselbstzünder. *J. Baller* sprach in der Berliner Polytechnischen Gesellschaft über selbsthätige Anzünd- und Auslöschapparate der Strafsenlaternen. Die meisten der bisherigen Vorrichtungen functioniren unregelmäfsig oder gar nicht. *Effer* kam darauf, durch den Druck des Gases den Apparat in Thätigkeit zu setzen; derselbe wird statt des Brennerröhrchens auf jede Laterne aufgeschraubt (vgl. Textfig. 4). Der Apparat enthält in der Mitte einen vierkantigen Messingkörper *F*, in welchem sich ein hohler Neusilbercylinder *D* bewegt, der verschiedene Bohrungen hat, und zwar an seinem Ende vier Bohrungen *L* für die Beleuchtungsflamme, dann in der Mitte zwei eingedrehte Nuthen für die Tagesflamme *N*; in jede dieser beiden Nuthen sind abermals vier Zuströmungslöcher *ZZ* für die Zündungs- oder Tagesflamme eingebohrt. Am unteren Theile dieses Neusilberschiebers, der durch den verschiedenen Druck des Gases sich hebt und senkt, ist eine Glocke *T* aus Atlasstahlblech angebracht, die in ein Quecksilberbad taucht. Durch den verschiedenen Druck des Gases wird der Neusilbercylinder mit der Glocke bei erhöhtem Drucke gehoben und bei er-

Fig. 4.

niedrigtem Drucke gesenkt. Das Quecksilber bewirkt den sicheren Abschlufs des Gases von der äufseren Luft. Am Apparate brennt also tagesüber eine kleine Zündflamme, welche Abends den Brenner entzündet und dann erlischt; dieselbe ist in zwei Schutzkapseln zum Schutze gegen Wind eingeschlossen. Die Regulirung des Apparates geschieht durch Einlegen von Schrot in den Gewichtsbehälter *E*, welcher innerhalb der Glocke *T* angesetzt ist; dadurch wird der Druck bestimmt, bei welchem sich die Flamme entzünden soll. Beschwert man stark, so ist ein höherer Druck erforderlich, die Glocke und den Cylinder zu heben, als bei leichter Belastung. Selbstverständlich mufs an jeder Laterne der Tagesdruck gemessen werden, ebenso der Druck bei Eintritt der Zeit, in welcher die Laterne sich entflammen soll, und danach sind die Gewichte einzulegen (*Metallarbeiter*, 1889 Nr. 74 S. 582).

Solche selbsthätige Apparate sind dem Grundgedanken nach sehr schön, aber man ist in der Praxis stets wieder darauf zurückgekommen, durch Personen das Anzünden und Auslöschen der Laternen vornehmen zu lassen. Zunächst ist der Unterschied zwischen Abend- und Nachtlaternen zu berücksichtigen; in den meisten Städten werden gegen 11 Uhr oder 12 Uhr $^2/_3$ der Laternen gelöscht, jede dritte Laterne brennt die ganze Nacht. Gegen Mitternacht ist in den Rohrleitungen stets wieder Tagesdruck, so dafs alle Laternen erlöschen würden. Erst Morgens wird nochmals erhöhter Druck gegeben. Ferner sind die meisten Städte nicht eben; mit dem Steigen oder Sinken des Terrains steigt und sinkt der Gasdruck in den Leitungen, so dafs an manchen hohen Stellen einer Stadt stets der Druck so hoch ist wie an den tiefer liegenden Laternen des Abends. Für jede einzelne Laterne mufs demnach das Belastungsgewicht ausprobirt werden; wer will sich solcher mühsamen Arbeit für Tausende von Apparaten unterziehen? In einem kleinen Bezirke, z. B. einem Fabrikrayon, ist der Apparat wohl anwendbar, im Grofsen nicht. Aufserdem hält sich die Quecksilberfüllung nicht rein, wie man ja auch aus diesem Grunde von den *Giroud*-Regulatoren mit Oel oder Quecksilber wieder abgekommen ist.

Ueber Gasheizung. Lothar Meyer zeigt (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1889 Bd. 22 S. 883) eine von der gewöhnlichen etwas abweichende Art, die Verbrennungswärme des Leuchtgases oder eines beliebigen anderen Gasgemisches zu berechnen. Die Ergebnisse der Gasanalysen werden bekanntlich stets nach Volumen, die Verbrennungswärme aber nach Gewicht, und zwar für einen Gewichtstheil oder für das Molekulargewicht jedes Stoffes angegeben. Die lästige Umrechnung von Volumen auf Gewicht kann man auf einfache Art umgehen: Die Molekulargewichte aller Gase erfüllen bekanntlich alle den gleichen Raum, und zwar, wenn sie in Grammen angegeben sind, 22312^l bei 0^0 und 760^{mm}. Enthält nun irgend ein Gasgemisch in 1 Volumen den Bruchtheil x irgend eines Bestandtheiles, so findet sich in dem Volumen

22312[l] derselbe Bruchtheil x des Molekulargewichtes. Wir brauchen daher nur die molekulare Verbrennungswärme jedes Bestandtheiles mit dem Gehalte eines Volumens des Gemisches an dem betreffenden Stoffe zu multipliciren, um den Antheil dieses Bestandtheiles an der von 22312[l] des Gemisches gelieferten Verbrennungswärme zu erhalten. Wenn z. B. ein Leuchtgas 34,02 Proc. Grubengas enthält oder 0,3402 Volumen in der Volumeneinheit, so ist in 22312[l] — 0,3402 Grubengas enthalten. Da die Verbrennungswärme des Molekulargewichtes Grubengas nach *S. Thomsen* 211 930[c] beträgt, so liefert diese Quantität 0,3402 × 211 930 = 72 099[c]. Berechnet man in gleicher Weise den Antheil aller Bestandtheile und dividirt die Summe aller durch 22 312, so erhält man leicht die Verbrennungswärme von 1[l] Gas bei 0[0] und 760[mm]. Für ein Leuchtgas, dessen Analyse in *Bunsen*'s *gasometrischen Methoden*, 2. Aufl. S. 142, angegeben ist, wird diese Berechnung wie folgt:

Volumtheile	Mol. Verbrennungswerthe	Product
0,4620 H_2	68 448 Cal.	31 623 Cal.
0,3402 CH_4	211 930 „	72 099 „
0,0888 CO	67 960 „	6 035 „
0,0255 C_2H_4	333 350 „	8 500 „
0,0121 C_3H_6	492 740 „	5 962 „
0,0133 C_6H_6	787 950 „	1 048 „

Verbrennungswärme von 22 312[l] = 134 699 Cal.
„ „ 1[l] = 6 032 „

1[l] Gas gibt also rund $^3/_4$ so viel Wärme als 1[g] Kohle (8080[c]) oder 1[cbm] so viel als 0[k],75 Kohle. Die Preise dieser Quantitäten stellen sich in Tübingen zur Zeit wie 8 : 1, wobei allerdings das Gas den Vortheil gröfserer Ausnützung hat bei richtiger Construction des Ofens, so lange man die Kohlen in gewöhnlichen Oefen brennt. Aber z. B. *Meidinger*'sche mit Koks oder Anthracit geheizte Zimmeröfen haben den gleichen Vorzug, dafs sie die Rauchgase mit kaum merkbarer Wärme entlassen, also fast die ganze Verbrennungswärme an die Zimmerluft abgeben. Im Vergleiche mit ihnen stellt sich also der Preis der Gasheizung auf etwa das Achtfache.

Beschädigung von Asphaltpflaster.

Bauinspektor *Dehnhardt* in Frankfurt a. M. berichtet (*Centralblatt der Bauverwaltung*, 1889 Bd. 9 S. 94) über Beschädigungen von Asphaltpflaster durch Leuchtgas. Im J. 1885/86 wurden am Paulsplatze und an der Römergasse Asphaltpflasterung gelegt, welche im Sommer 1888 erhebliche Schäden zeigte; bei vorgenommener Neupflasterung der Stellen kamen die Beschädigungen doch bald wieder zum Vorscheine. Die Platten wurden 2 bis 3[cm] tief vollständig rissig, zerklüftet wie ausge-

trockneter Boden, innen war der Asphalt zu einer theerartigen Masse erweicht. Ein sehr starker Leuchtgasgeruch machte es wahrscheinlich, dafs ausströmendes Leuchtgas die Ursache der Beschädigungen sein müfste, zumal letztere hauptsächlich über den hier liegenden Gasleitungen auftraten. Beim Aufreifsen des Pflasters ergab sich, dafs die unter dem Asphalt liegende Betonschicht unter den schadhaften Stellen Risse zeigte, durch die ein Aufströmen des Gases zum Asphalte begünstigt werden mufste. Diese Fehler des Betonbettes sind darauf zurückzuführen, dafs an den fraglichen Punkten eine sogen. Schichtstelle liegt, an der die Betonirungsarbeiten Abends eingestellt und am nächsten Morgen ohne die nöthigen Vorsichtsmafsregeln wieder aufgenommen wurden. Das Aufgraben ergab einige Gasentweichungen am Rohrnetze. Die Kohlenwasserstoffe des Gases, besonders Benzol, werden vom Bitumen des Asphaltes absorbirt und lösen denselben zu einer weichen Masse, wodurch die beigemengten Mineralbestandtheile ihre Bindekraft verlieren.

Selbsthätiger Temperaturregler für Leuchtgasheizungen.

Der Temperaturregler von *O. Böhm* in Stuttgart (D. R. P. Nr. 44531) hat den Zweck, in Räumen, welche durch Gasheizung erwärmt werden, die Temperatur constant zu halten je nach Wunsch auf beliebiger Höhe. Eine einfache Regulirschraube läfst auf jeden Wärmegrad leicht einstellen. Die Einrichtung des Apparates (Fig. 14 Taf. 29) ist folgende:

Auf der in einer Stopfbüchse geführten Achse *A*, in Mitte der runden Kapsel *K*, sitzt ein mit der Achse fest verbundener Zeiger *Z*, welcher an seinem Ende durch eine Mikrometerschraube *M* festgehalten wird. In der Kapsel ist auf der Achse die temperaturempfindliche Feder *F* befestigt, welche mit ihrem freien Ende auf das Gasdurchlafsventil *V* in der Art einwirkt, dafs bei Temperaturabnahme das Ventil geöffnet und bei Temperaturzunahme geschlossen wird. Ein Erlöschen des Ofens wird durch die Umgangsscheibe *U* verhindert. Bei ein und derselben Temperatur ist die Feder und somit das Ventil immer in gleicher Stellung und regulirt deshalb den Gaszuflufs in gleicher Weise.

Zum Gebrauche wird der Apparat vor dem Ofen in die Gasleitung eingeschaltet, etwa 20 bis 30^{cm} über dem Fufsboden; die Kapsel des Apparates mufs genau senkrecht hängen und so eingesetzt sein, dafs der Gaszuflufs in der Richtung des auf der Kapsel eingegossenen Pfeiles erfolgt. Beim Entzünden wird der Zeiger *Z* durch die Mikrometerschraube *M* so lange nach links gedreht, bis der Brenner erlischt. Alsdann nimmt man die oben seitlich angebrachte Schraube *S* ab und dreht die unter derselben befindliche Umgangsschraube *U* so weit auf, bis das Gas wieder brennt. Nun wird diese Umgangsschraube wieder zugedreht, bis die Flamme blau brennt, ohne zu erlöschen, worauf die äufsere Schraube *S* wieder aufgesetzt wird. Ist der Zeiger auf die

Mitte eingestellt, so wird damit etwa auf 15° R. eingestellt. Um höhere Temperatur zu erzielen, wird der Zeiger *Z* mittels der Mikrometerschraube *M* nach rechts gedreht, bis der gewünschte Wärmegrad erreicht ist. Der Regulator eignet sich besonders für Gasöfen mit leuchtenden Heizflammen, weil diese klein gestellt werden können, ohne zurückzuschlagen. Sinkt die Temperatur, so zieht sich die Metallfeder zusammen, öffnet das Ventil und läfst dadurch mehr Gas austreten, bis die eingestellte Temperatur wieder erreicht ist. Versuche von *Klinger* und *Krauch* in Stuttgart zeigten, dafs der Gasdurchlafs bei sinkender Temperatur regelmäfsig steigt und bei steigender Temperatur sinkt, bis bei der eingestellten Temperatur nur eine sehr geringe Menge Gas, welches durch die Umgangsschraube tritt, brennt. Eine Differenz von 2,4° C. unter 15° C. liefs in 2 Minuten schon 45^l Gas passiren. Solche Apparate bewähren sich in den Bureaux des *Stuttgarter Gas- und Wasserleitungsgeschäftes* sehr gut (*Journal für Gasbeleuchtung*, 1889 Bd. 32 S. 797).

Gewinnung von Ammoniak; von *L. Mond*.

Ammoniak wird bekanntlich im gröfsten Mafsstabe von den Gasfabriken und Kokereien geliefert, doch noch nicht in dem Mafse als es die Landwirthschaft für Düngzwecke benöthigte. Verfasser stellte deshalb seit langer Zeit Versuche über sonstige ausgiebige Ammoniakquellen an. Die Destillation von Leder ergab keine guten Resultate; nur die Hälfte des Stickstoffes wurde als Ammoniak gewonnen, ein Theil wurde gasförmiger Stickstoff, ein anderer Theil blieb in der rückständigen Kohle. Zusätze von Kalkhydrat vergröfserten die Ausbeute kaum merklich; besser gelang es durch Mischen der gemahlenen Rückstände mit Kalk und abermalige Destillation, aber die Ausbeute blieb weit hinter der theoretischen zurück. Die sonstigen Darstellungen von Ammoniak lassen sich in drei Klassen theilen, nämlich 1) in Verfahren, welche die Verbindung von nascirendem Wasserstoffe mit Stickstoff bei hoher Temperatur oder unter Zuhilfenahme von Elektricität, unter Umständen auch in Gegenwart saurer Gase zu erreichen suchen; 2) in Verfahren, bei denen erst Nitride und aus diesen, durch Einwirkung von Wasserstoff oder Dampf, Ammoniak entstehen soll; 3) Verfahren, bei welchen Anfangs gebildete Cyanide durch Dampf in Ammoniak umgesetzt werden.

Die Versuche nach dem ersten Verfahren, durch Einwirkung von Dampf und Stickstoff oder Dampf und Luft bei hoher Temperatur auf Koks, geschahen mit oder ohne Beimischung von Kalk, Baryt oder Alkali, aufserdem auch in Gegenwart von Salzsäure. Da der Koks in allen Fällen noch Stickstoff enthält, so wurde stets etwas Ammoniak gewonnen, aber stets gleich viel, ob Luft oder Stickstoff zugelassen oder abgeschlossen waren. Die Ammoniakmenge entsprach annähernd

dem Stickstoffgehalte des Koks. *H. Fleck* schlug vor, Kohlenoxyd, Dampf und Stickstoff bei mäfsiger Rothglut über Kalk zu leiten, wobei wohl Wasserstoff, aber nie Ammoniak erzielt wurde.

Verfahren der zweiten Klasse gründeten sich auf die Eigenschaft des Bornitrids, welches durch Einwirkung von Stickstoff auf ein Gemenge von Borsäure und Kohle entsteht, mit Dampf unter Rückbildung von Borsäure sämmtlichen Stickstoff in Form von Ammoniak abzugeben. Die Flüchtigkeit der Borsäure im Wasserdampfe macht aber die Verwerthung des Verfahrens unmöglich. *Tessier du Mothay* liefs Stickstoff und Wasserstoff auf Titannitrid einwirken, um constant Ammoniak zu erhalten; da aber die höhere Stickstoffverbindung des Titans Ammoniak abgibt zu der niederen Stufe, ohne dafs diese Stickstoff wieder aufnimmt, so ist eine andauernde Abgabe von Ammoniak nicht möglich.

Erst die folgenden Verfahren der dritten Klasse erreichen den Zweck, den Stickstoff der Luft zur Wirkung zu bringen. Am wenigsten Schwierigkeit bietet die Darstellung von Bariumcyanid. *Margueritte* und *Sourdeval* erhitzen in ihrem Verfahren eine Mischung von Bariumcarbonat mit Kohle in Gegenwart von Stickstoff, worauf das gebildete Bariumcyanid mittels Dampf in Ammoniak und Bariumcarbonat zersetzt wird. Schwierigkeiten verursacht hierbei die Schmelzbarkeit des kohlensauren Baryts bei hohen Temperaturen, sowie dessen Angreifen auf Chamottematerial. Durch Formen des Bariumcarbonats mit Kohle und etwas Pech zu Ballen läfst sich diesem Uebelstande abhelfen. Die Bälle schmelzen nicht mehr und im Ofen kann man dieselben zerbrochen oben einführen, unten ausgenutzt wieder abziehen. Es wurden so Massen mit 30 Proc. Cyanbarium erhalten, wobei etwa 40 Proc. des angewandten kohlensauren Baryts an der Reaction theilnahmen. Der geeignetste Hitzegrad für die Cyanbildung ist 1200 bis 1400^0, während für die Umbildung zu Ammoniak nur etwa 300^0 erforderlich sind, wobei die Ausbeute eine quantitative ist. Zur Ausführung des Verfahrens wurden dünnwandige Thonretorten senkrecht in einen Ofen eingesetzt, so dafs sie sowohl oben durch das Gewölbe als auch unten durch die Sohle herausragten. Die untere Mündung wurde mit gufseisernen Retorten von demselben Querschnitte verbunden. Das Material wurde oben durch ein eisernes Mundstück eingeschüttet, in den Thonretorten findet die Cyanbildung statt, in der unteren, eisernen Retorte kühlt sich die Masse durch den unten eintretenden kalten Stickstoff ab. Unten wurde zeitweise Masse ausgezogen, dafür oben aufgefüllt. Als Stickstoffquellen dienten die aus den Carbonisirthürmen der Ammoniaksodafabrikation abgehenden Gase. Die Bildung von Cyanbarium erfordert erhebliche Wärme, für das Aequivalent 97000^c, welche von aufsen zugeführt werden mufs. Da Cyanide sich in Gegenwart von Kohlensäure zersetzen, so ist Erhitzen im direkten Feuer nicht möglich.

Bei Versuchen mit einem Patente von *Rickmann* und *Thompson*, nach

welchem beim Durchleiten von Luft und Dampf durch ein hochgeschichtetes Kohlenfeuer ein Theil des eingeleiteten Stickstoffes in Ammoniak verwandelt werden sollte, zeigte es sich, dafs dies nicht der Fall war, sondern dafs nur der Stickstoff aus der Kohle zum Theil sich in Ammoniak veränderte. Sehr von Einflufs auf die Ausbeute zeigte sich die Temperatur. Die höchste Ausbeute wurde erreicht, wenn der Generator bei möglichst niedriger, aber zur Verbrennung der Kohle genügender Temperatur betrieben wurde; die Temperatur nimmt natürlich mit wachsender Dampfzuführung ab. Die besten Resultate ergaben sich bei Verwendung von 2^t Dampf auf 1^t Kohle; es wurde in diesem Falle etwa die Hälfte des vorhandenen Stickstoffes als Ammoniak gewonnen, durchschnittlich 0,8 Proc. Ammoniak, also 32^k Ammoniumsulfat auf die Tonne Kohle. Sehr hohe Generatorschicht ist stets nothwendig, um regelmäfsigen Betrieb zu sichern. Die nöthige Dampfmenge ist sehr bedeutend, da nur $^1/_3$ davon zu Ammoniak umgesetzt wird, $^2/_3$ dagegen den Generator, mit Gasen gemischt, verlassen. Auf 1^t Kohlen treffen 4530^{cbm} Gas und 2270^{cbm} Dampf, welche mit 450 bis 500^0 die Generatoren verlassen.

Der Apparat (Fig. 10 und 11 Taf. 29) besteht aus den Generatoren *G*, aus welchen die gebildeten Gase durch das Rohr *r* in zum Theil mit Wasser gefüllte Wascher *W* geleitet werden. Schaufelräder bewegen darin das Wasser kräftig, so dafs viel Wasser verdampft; der Sprühregen wäscht alle Staubtheile aus den Gasen aus und löst zugleich die gebundenen Ammoniaksalze. Ein Theil der Lösung läuft ständig ab und wird durch Destillation mit Kalk auf Ammoniak verarbeitet; der sich absetzende Theer wird zeitweise abgelassen. Die Gase treten sehr feucht mit etwa 100^0 aus dem Wascher durch Rohr *b* bei *a* in einen mit durchlöcherten Backsteinen gefüllten Thurm, in welchem sie mittels Schwefelsäure, welche aus dem Gefäfse *s* zuläuft, von Ammoniak befreit werden. Die ablaufende Lösung von Ammoniumsulfat mufs nur wenig sauer sein; sie tritt in den Theerscheider *A* und wird darauf zum gröfseren Theile mittels der Pumpe *e* wieder in das Gefäfs *s* aufgepumpt. Ein anderer Theil Salzlauge wird zur dicken Masse mit Dampfschlangen abgedampft. Der Rückstand liefert nach dem Abtropfen ein schönes Ammonsulfat, die Lauge wird wieder aufgepumpt. Beim Eintritte in diesen Säurethurm enthält das Gas 0,13 Vol.-Proc. Ammoniak, am Austritte kaum 0,013 Proc. des Gesammt-Ammoniaks. Das Gas tritt nun, 80^0 warm, in einen Condensator *B*, wo es an mit kaltem Wasser bespülten Holzklötzen sich auf 40 bis 50^0 abkühlt. Es tritt nun bei *d* in die Hauptleitung *c*, welche nach den verschiedenen Verbrauchsplätzen führt. Das aus *B* auslaufende heifse Wasser wird nach Abscheidung des Theeres auf einen dritten Thurm *C* gepumpt. Von unten wird in denselben mittels eines ***Root***schen Gebläses *D* durch Rohr *w* Luft eingeblasen und durch Rohre *l*

und *w* nach den Generatoren *G* gedrückt. Die Luft wird hierdurch auf 76° erwärmt und mit Wasserdampf gesättigt. Das Wasser verläſst den Apparat kalt genug, um auf Scrubber *B* Verwendung zu finden.

Die Generatoren *G* sind von rechteckigem Querschnitte, $1^m,83 \times 3^m,66$, so daſs mehrere in einer Reihe aufgestellt werden können. Die Einführung von Luft, sowie das Ausziehen der Asche geschieht an den beiden schmäleren Seiten. Dieselben laufen unten gegen die Mitte zusammen und sind durch Wasser abgeschlossen. Die Kohle wird durch den Trichter neben dem Abzugsrohre *r* eingeschüttet; zwischen dem Rohre und dem Trichter sind Gewölbe nach unten geführt, so daſs die Destillationsproducte der frisch eingeschütteten Kohlen nach unten durch glühende Schichten streichen müssen, wobei die theerartigen Producte zum Theil vergast werden. Verwendet wird Kohlenklein und Staub mit 33,5 Proc. flüchtigen Stoffen, 11,5 Proc. Asche und 55 Proc. nicht flüchtigem Kohlenstoff. Die ausgezogene Asche enthält noch 33 Proc. Kohle, wovon die Hälfte durch Auslesen wiedergewonnen wird. Die Luft wird mit 10^{cm} Wasserdruck eingeblasen. Das gewonnene Gas enthält 15 Proc. Kohlensäure, 10 Proc. Kohlenoxyd, 23 Proc. Wasserstoff, 3 Proc. Kohlenwasserstoffe, 49 Proc. Stickstoff. Der Heizwerth dieses Gases ist etwa 73 Proc. desjenigen der angewandten Kohle, die Ausnützung der Wärme aber eine viel bessere als bei dieser. Verdampfungsversuche mit dem Gase ergaben, daſs 85 Proc. derjenigen Wassermenge verdampft wurde, welche mit der Kohle direkt verdampft werden konnten.

Die thatsächliche Ausbeute an Ammoniumsulfat beträgt 32^k aus 1^t Kohle, also 4^t Sulfat aus 125^t Kohlen. 1^t Sulfat kostet an Herstellungspreis etwa 90 bis 100 M., während der Verkaufspreis 270 M. beträgt.

Die Versuche, Salzsäure zugleich mit dem Ammoniak zu entwickeln, indem die Kohle mit concentrirter Salzsoole oder Chlorcalcium getränkt wurde, wurden bald wieder aufgegeben, indem es nicht gelang, die zur Neutralisation des Ammoniaks nöthige Menge Salzsäure zu entwickeln. Bald war letztere im Ueberschusse oder auch in zu geringem Maſse vorhanden, so daſs man doch wieder zu Schwefelsäure als Absorptionsmittel greifen muſste (*Chemical Industries*, 1889 S. 505).

Prozeſs der Gasbereitung nach Dinsmore; von ***G. Jouanne.***

Seit langer Zeit werden in den Gasfabriken Versuche angestellt, den erzeugten Theer wenigstens zum Theil wieder zu vergasen, doch bisher ohne guten Erfolg; man mischte Theer mit Kohlenklein, goſs denselben über die Kohlen, doch wurde dies Verfahren bald wieder eingestellt. *Dinsmore* vergast Theer in einer Weise, welche guten Erfolg erzielt; das Verfahren ist in Widness, in Hoylake und anderen Orten

Englands eingeführt. In einem Ofen mit sieben Retorten ist z. B. die Einrichtung so getroffen, dafs sechs davon Kohlen vergasen wie gewöhnlich; das erzeugte Gas gelangt in die Vorlage, von hier aus aber in die siebente Retorte, welche vorn und rückwärts Ansätze mit Rohren besitzt. Auf den flachen Boden der Retorte fällt ständig ein dünner Strahl Theer, welcher sich zum Theil sogleich vergast; das Theergas wird von dem Kohlengase mitgenommen und reichert des letzteren Leuchtkraft erheblich an. Die Menge Theer, welche vergast werden kann, mufs durch Versuche festgestellt werden; ein Regulator läfst nur dies Quantum zulaufen, und zwar in einem feinen Strahle. Den Theer entnimmt man entweder direkt aus der Vorlage oder aus einem auf dem Ofen aufgestellten Theergefäfse. (Bei einem Ofen von sieben Retorten kann man etwa die Hälfte des erzeugten Theeres vergasen.) Der nicht vergaste Theil des Theeres gibt harten Theerkoks, welcher unter den übrigen Koks gemischt werden kann. Das Ausziehen dieses Koks braucht nur alle 10 bis 12 Stunden zu geschehen. Das Rohr, welches das Gas aus den sechs Kohlenretorten von der Vorlage in die siebente, die Theerretorte, führt, ist mit Beipafs versehen, so dafs die Anreicherung mit Theergas stattfinden oder auch umgangen werden kann. Die Theerretorte ist entweder eine obere oder seitliche Retorte. Will man z. B. den Prozefs für einen Block von sechs oder sieben Oefen einführen, so werden in einen Ofen nur Theerretorten gebaut, das Gas aus den übrigen Oefen gelangt hier zur Anreicherung. Das erhaltene Gas ist sehr permanent und widersteht der Kälte wie gewöhnliches Kohlengas, die Leuchtkraft ist erheblich höher als die des letztern. Die Ausbeute an Gas ist etwa $34^{cbm},4$ auf 100^{k} Kohlen von 21 bis 22 Kerzen Leuchtkraft bei 140^{l} stündlichem Consum, während die Kohlen allein nur 15 bis 16 Kerzen ergeben (*Le Gaz*, 1889 Bd. 33 S. 5).

Ueber Schwefelbestimmung in Kohlen; von *G. H. Bailey*.

Verfasser prüfte die verschiedenen Methoden der Schwefelbestimmung in Kohlen und Koks, und fand, dafs die Oxydation mit chlorsaurem Kali oder Salpeter viel zu niedrige Resultate ergebe. Den Gebrauch gröfserer Mengen Soda, Salpeter und Kochsalz zum Glühen fand er nur geeignet, Irrthümer hervorzurufen, da bei der geringen Menge angewandter Substanz ein sehr geringer Schwefelgehalt der Reagentien schon einen erheblichen Fehler verursacht; auch stören so grofse Mengen Alkali die Ausfällung mit Chlorbarium. Oxydation mit Königswasser lieferte ebenfalls zu niedrige Zahlen. Am besten erwies sich die *Eschka*'sche Methode mit reinen Reagentien; es zeigten sich nur Differenzen von 1 Proc. Untersuchungen von *Calvert* zeigten, dafs ein Theil des Schwefels in der Kohle als Sulfate sich findet und dafs nur der übrige Theil beim Verbrennen in die Rauchgase geht, während erstere in der Asche bleiben. Die Extraction der Sulfate aus der Kohle

geschah mit Soda, der übrige Schwefel wurde mit Königswasser oxydirt. *Eschka*'s Methode lieferte aber viel höhere Zahlen. Eine Kohle enthielt z. B. 0,13 Proc. als Sulfat, 2,51 Proc. Schwefel in sonstiger Form. Verfasser stellte einige Versuche an über die Vertheilung des Schwefels bei Verbrennung von Newcastle-Kohle unter einem Dampfkessel. In der Asche blieben 5 Proc. des Schwefels; die Rauchgase nach dem Kessel enthielten 53 Proc. desselben, 42 Proc. aber fehlten; in einem anderen Falle, bei Heizung mit Koksklein, enthielt die Asche 5,4 Proc. des Schwefels, die Rauchgase 55 Proc. davon, 39,6 Proc. fehlten. Dieselben mufsten wohl an den Kesselplatten oder im Flugstaube in den Ofenkanälen bleiben. Einige Proben gesammelten Flugstaubes enthielten 15 bis 20 Proc. Schwefel in Form von Sulfaten.

Bei der Verkokung verschiedener Kohlensorten wechselte die in dem Koks zurückbleibende Menge Schwefelsäure sehr. Von zwei Proben Kohle z. B., enthaltend 1,83 und 1,10 Proc. Schwefel, blieben 58 bezieh. 73 Proc. des Schwefes in dem Koks, 0,77 bezieh. 0,30 Proc. Schwefel, d. i. 42 und 27 Proc. des Gesammt-Schwefels, gingen flüchtig mit dem Gase ab. Es ist dieser Umstand, ob viel oder wenig Schwefel flüchtig geht, für die Gasfabrikation sehr von Bedeutung. (Vortrag, gehalten in der Section Manchester der Society of Chemical Industry. *Journal of Gaslighting*, 1889 Bd. 54 S. 126.)

Wäscht man bei der Eschka'schen Methode der Schwefelbestimmung in Kohle oder Koks die nach dem Glühen zurückbleibende Masse nur mit Wasser aus, so bleibt ein geringer Theil des Schwefels in der Magnesia unbestimmt zurück; man mufs defshalb die ganze Masse in Salzsäure lösen, den rückständigen Thon und Eisenoxyd abfiltriren, im Filtrate erst mit Chlorbarium fällen. Die wenige meist in der Magnesia enthaltene Schwefelsäure wird als Bariumsulfat abgezogen.

Gasofen zum Probeschmelzen für Flüsse und Glasuren.

H. Rössler gibt einen sehr brauchbaren, kleinen Gasofen an, in welchem selbst strengflüssige Bleiglasuren leicht schmelzen. In den Ofen (Fig. 12 Taf. 29) ist ein unten abgerundeter und durchlochter Schmelztiegel *a* eingesetzt, der von oben gefüllt wird, ohne dafs man ihn aus dem Feuer zu nehmen braucht; der geschmolzene Flufs läuft durch das Loch am Boden in ein Gefäfs mit Wasser. Die Masse fliefst erst dann ab, wenn sie vollständig gleichmäfsig geschmolzen ist. Auf dem Boden des Tiegels liegt nämlich eine Porzellankugel, welche in der Schmelze in die Höhe steigt und obenauf schwimmt, sobald die Masse ganz in Flufs ist. Dann wird die Oeffnung frei und alles läuft aus. Zuletzt setzt sich die Kugel wieder auf die Oeffnung und es kann eine neue Füllung eingelegt werden. Das Gas kommt aus dem Bunsenbrenner *b* und brennt, mit Luft gemischt, aus den Löchern des eisernen Hohlringes *e*. Die Flamme schlägt um den Tiegel herum und geht

dann zwischen dem inneren und äufseren Mantel herunter in den Schornstein *r*. Derselbe wird durch den Gasbrenner angewärmt, kann aber durch einen gut ziehenden gemauerten Schornstein ersetzt werden (*Sprechsaal*, 1888 S. 883).

Versuchsofen für keramische Zwecke.

H. Seger construirte einen Gasofen zum Brennen von Probekörpern; derselbe (Fig. 13 Taf. 29) besteht aus einem starkwandigen Chamottecylinder mit abnehmbarem Deckel, welcher eine, aus einem dünnwandigen Chamottecylinder bestehende hohe Feuerbrücke umschliefst. Innerhalb der cylindrischen Feuerbrücke steht in geringem Abstande eine mit Deckel verschliefsbare cylindrische Chamottekapsel, welche die Probekörper enthält. Durch sechs regelmäfsig im Kreise vertheilte Bunsenbrenner tritt die Gasflamme durch den starkwandigen Chamottemantel, in welchem entsprechende Durchgangsöffnungen ausgespart sind, ein, steigt an der dünnwandigen Feuerbrücke empor, um von der Decke dann heruntersinkend zwischen letzterer und der Kapsel zum Abzugsrohre zu gelangen, welches mit dem Schornsteine in Verbindung steht. Die zur Verbrennung dienende Luft wird, durch die abziehenden heifsen Verbrennungsgase vorgewärmt, in den zwischen der Aufsenwand und der Feuerbrücke verbleibenden ringförmigen Spalt eingeführt. Zu diesem Behufe ist das eiserne Abzugsrohr mit einem Mantel umgeben; in dem dadurch ringförmigen Zwischenraume steigt die Verbrennungsluft, der Richtung der Rauchgase entgegen, empor und erwärmt sich an den heifsen Rohrwänden. — Durch den Gang der Flamme, welche sich erst auf-, dann abwärts bewegt, wird der eigentliche Brennraum gleichmäfsig ringförmig umspült. Hierdurch wird ermöglicht, dafs die Temperatur in allen Theilen der Brennkapsel gleichmäfsig ist. Zum Nachweise hierfür wurde der Innenraum gleichmäfsig mit einem Kranze von *Seger*schen Normalkegeln besetzt und der Ofen in Thätigkeit gebracht. Die Kegel gingen gleichmäfsig herunter. Durch Veränderung der Luftzuführungsöffnungen in den Bunsenbrennern ist man in der Lage, Heizgase von bestimmter Zusammensetzung in Anwendung zu bringen. Der Zug wird durch eine Klappe im Abzugsrohre geregelt.

Soll der Ofen in Thätigkeit gesetzt werden, so wird zuerst die innere kleine Kapsel mit Brenngut beschickt. Metalle, Legirungen oder *Seger*'sche Normalkegel können zur Bestimmung der Temperatur mit eingesetzt werden. Die Beobachtung derselben geschieht durch ein Loch im Deckel der Brennkapsel. Alsdann wird ein geringer Gasstrom in den Ofen gelassen und vorsichtig angezündet. Durch eine Schauöffnung im Deckel läfst sich der Fortgang des Feuers recht gut beobachten. Je nach der Schnelligkeit, mit der die Temperatur steigen soll, bewirkt man durch den Gaszuführungshahn eine entsprechende Gaszufuhr (*Thonindustriezeitung*, 1889 S. 16). *W. Leybold.*

Neuere Verfahren und Apparate für Zuckerfabriken.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Ueber das Vorkommen von Raffinose im Fabrikproducte und in der Zuckerrübe stellte Dr. *E. O. v. Lippmann* Berechnungen nach dem Ergebnisse der Raffineriearbeit an (*Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie*, Bd. 39 S. 880, nach *Deutsche Zuckerindustrie*, Bd. 14 S. 71).

Die Rositzer Raffinerie hat im Laufe mehrerer Jahre an Melasse 433073 MC. verarbeitet; der wirkliche mittlere Durchschnitt, der gemäfs Beobachtung der direkten und Inversions-Polarisation für den Raffinosegehalt in Rechnung zu ziehen wäre, ist für diese ganze Melassemenge 1,17; um jedoch dem Einwande, dafs die Polarisationsdifferenz möglicher Weise auch noch durch andere Stoffe oder Umstände verursacht worden sei, gerecht zu werden, soll ein Drittel dieser Ziffer aufser Betracht bleiben, wodurch der Gegenwart fremder Substanzen, sowie allen sonstigen Einflüssen mehr als reichlich Rechnung getragen sein dürfte. Als in die Fabrikation eingeführter Raffinosegehalt ergibt sich dann 0,78 Proc. von 433073, also rund 3378 MC. An raffinosehaltigen Producten haben während desselben Zeitraumes die Fabrik verlassen: 28386 MC. Farin zu 2,09 Proc. und 25822 MC. Restmelasse zu 8,86 Proc., welche Zahlen (ohne jeden Abzug für etwaige fremde Stoffe u. s. w. berechnet) zusammen rund 2882 MC. Raffinose ergeben. Es ist also nicht nur kein Plus an Raffinose vorhanden, sondern es sind vielmehr rund 496 MC. oder 14,6 Proc. der ursprünglichen Menge verloren gegangen, ein Resultat, das nicht Wunder nehmen kann, da jedenfalls mit allen Zuckerverlusten auch entsprechende Raffinoseverluste verknüpft sind, da kleine Mengen Raffinose auch in die Raffinade übergehen mögen (sicher nachweisbar waren dieselben jedoch in Rositz noch nie), und da endlich die Bestimmungsmethoden für Raffinose nicht scharf genug sind, um ganz genaue Ergebnisse erwarten zu lassen. Solche zu liefern war auch gar nicht der Zweck obiger Berechnung; dieselbe sollte nur zeigen, dafs selbst unter Voraussetzungen, die ihr sehr günstig sind, die Hypothese von der Bildung der *Raffinose durch Einwirkung der Alkalien auf Rohrzucker in den Thatsachen nicht die geringste Stütze findet.*

Zieht man alles bisher angeführte in Betracht, so kann man wohl mit Recht behaupten, dafs keine chemische oder technische Thatsache für diese Theorie spricht, sondern jede einzelne gegen dieselbe.

Fällt dieselbe hinweg, so wird man, auch ganz abgesehen davon, dafs aus Rübensaft schon Raffinose dargestellt worden ist, nicht umhin können, das Vorkommen der Raffinose in der Rübe selbst zuzugestehen. Dafs die Menge der Raffinose übrigens eine sehr geringe sein mufs, dafs ihr Einflufs in analytischer Hinsicht nicht überschätzt werden soll und dafs die Anwendung der alkoholischen Methoden zur Rübenunter-

suchung die Raffinose nicht beseitigt (etwa zur Ausfällung), hat der Verfasser schon lange angegeben (*Deutsche Zuckerindustrie*, 1885 S. 164, und *Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie*, Bd. 36 S. 258 und 552), speciell die erstere Angabe bestätigen indefs auch die oben angeführten Betriebsziffern durchaus. Nimmt man nämlich selbst an, dafs 100 Rüben durchschnittlich 3 Th. Melasse liefern (welche Zahl jedenfalls zu hoch ist und deshalb die Rübenmenge zu klein erscheinen läfst), so entsprechen obigen 433073 MC. Melasse 14435767 MC. Rüben, auf welche vertheilt die 3378 MC. Raffinose 0,023 Proc. betragen: auf 100^{k} Rüben entfallen also etwa 23^{g} Raffinose, und bei einem mittleren Zuckergehalte von z. B. 13 Proc. kommen also auf 13^{k} Zucker 23^{g} Raffinose, oder auf 100^{g} Zucker $0^{g},18$ Raffinose. Auf das Normalgewicht Zucker, $26^{g},048$, würde also 0,047 Raffinose entfallen, welche $0,087^{0}$ polarisiren, auf 100^{cc} Saft (13 Proc. Zucker enthaltend) 0,023 Raffinose, welche $0,043^{0}$ polarisiren; es genügt also (für den Durchschnitt!) die Anwesenheit solcher kleiner, in ihrer Wirkung die Grenze des Beobachtungsfehlers nicht einmal erreichender Mengen Raffinose in der Rübe, um das Vorhandensein der in den Entzuckerungs-Restmelassen enthaltenen Raffinosemengen zu erklären.

Ueber die *Fällbarkeit der Raffinose* durch *Bleiessig* und *Alkohol* sind von *Tollens* Untersuchungen angestellt worden (*Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie*, Bd. 39 S. 748), welche als Ergebnifs folgendes zeigten:

1) Durch Bleiessig und Alkohol werden selbst recht verdünnte Lösungen von Raffinose besonders beim Erhitzen gefällt.

2) Dies findet bei Gegenwart von genügenden Mengen Rohrzucker nicht statt; folglich wird in Zuckerlösungen eine etwa darin befindliche kleine Menge Raffinose durch Bleiessig und Alkohol nicht gefällt.

Das Mathee-Scheibler'sche Verfahren zur Herstellung rechtwinkeliger Zuckerplatten mittels Schleudern (*Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie*, Bd. 39 S. 802) vereinigt die Vorzüge des *Herbst*'schen und des *Fesca*'schen, vermeidet aber deren Nachtheile und Unbequemlichkeiten; die sinnreichen und einfachen Arbeitsmittel, deren es sich bedient, stellen in ihrer Gesammtheit eine ganz eigenthümliche und in jeder Weise zweckentsprechende Arbeitsweise dar. Wie bei den genannten älteren Verfahren wird die Beschaffenheit der dargestellten Zuckerplatten (und der daraus geschnittenen Würfel) zunächst durch diejenige des verarbeiteten Klärsels bestimmt, auf welchen Umstand, als allgemein bekannt, hier nicht näher eingegangen werden soll.

Zur Aufnahme der Füllmasse dienen die Formen aus verzinktem Stahlblech, welche etwa 10^{k} fassen und aus einem blechernen rechtwinkeligen Rahmen bestehen, in welchen zwei Kammbleche und acht Einsatzbleche in äufserst sinnreicher Weise derart eingeschoben werden, dafs das Zusammensetzen wie Auseinandernehmen gleich schnell und

leicht erfolgt und die leeren Formen nur ein geringes Gewicht besitzen, weshalb die Handhabung der leeren wie der gefüllten leicht ist, was gegenüber den schweren *Fesca*'schen Formen einen wesentlichen Vorzug darstellt. (Nähere Angaben siehe weiter unten.)

Bei der Zusammensetzung der Form werden zuerst die beiden äufsersten Einsatzbleche eingeschoben und zwar mit der breiten Seite nach unten, dann folgen die zwei Kammbleche mit der breiten Seite nach oben und darauf die sechs anderen Einsatzbleche ebenfalls mit der breiten Seite nach oben.

Die Entleerung der Form geschieht mit einer kleinen wagerecht wirkenden Handpresse, deren viereckiger Stempel gegen die breite Seite der sechs Einsatzbleche drückt. Dabei schieben dieselben die zwei Kammbleche und diese die zwei äufsersten Einsatzbleche heraus. Die zwischen den Blechen sitzenden Zuckerplatten werden dabei gleichzeitig mit allen Blechen zusammen herausgedrückt und zwar ohne dabei irgend einer Reibung unterworfen zu sein. Die Folge davon ist, dafs niemals eine Zuckerplatte zerbricht oder beschädigt wird.

Wird eine andere Platteneintheilung beliebt, so sind nur zwei andere Kammbleche und die entsprechende Anzahl Einsatzbleche einzusetzen.

Die Formen werden behufs Füllens zu zwölf in einen Füllkasten eingesetzt.

Der Füllkasten besteht aus einem ringsum dicht geschlossenen, oben offenen Kasten, ebenfalls aus verzinktem Stahlblech, dessen Querschnitt so grofs ist, dafs er zwei neben einander stehende Formen mit einem sehr geringen Spielraume in sich aufnehmen kann. Am Boden befindet sich ein Loch, welches durch einen mit einer Nuthe versehenen Zapfen mittels Gummiring dicht verschlossen wird. Dieser Zapfen sitzt fest an einem beweglichen Boden, welcher den festen Boden des Kastens bedeckt.

Die 12 Formen sind durch fünf verzinkte Zwischenbleche von einander getrennt. Diese haben an den beiden Langseiten Ausschnitte, welche den Eintritt der Füllmasse und das Entweichen der Luft gestatten. Der Füllkasten ist nahezu in seiner Schwerpunktlinie mit zwei Drehzapfen versehen, um denselben mittels eines sogen. *Rothe*'schen Wagens transportiren zu können.

Um die Formen in den Füllkasten einzusetzen, stellt man zunächst den Füllkasten im Wagen um etwa 30° geneigt, legt dann den beweglichen Boden ein, so dafs dessen Zapfen das Bodenloch verschliefst. Darauf schiebt man zwei Formen neben einander ein und legt auf dieselben ein Zwischenblech, darauf folgen wieder zwei Formen und ein Zwischenblech u. s. w., bis alle zwölf Formen und die fünf Zwischenbleche am Platze sind.

Die Formen fafst man beim Einsetzen so an, dafs die zwei Wände,

an welchen die zwei äufsersten Einsatzbleche liegen, zwischen Daumen und Zeigefinger geklemmt werden. Auf diese Weise sind die sämmtlichen Bleche gegen Herausfallen geschützt.

Ein Transportwagen von bekannter Construction (Patent *Rothe*) dient zum Aufheben und Fortbewegen der Füllkasten. Unter dem Auslaufhahne des Kühlers befindet sich ein Füllbock. Derselbe ist mit Grundplatte mit passender Wagenspur versehen und hat eine schräge Fläche, gegen welche der Füllkasten, im Wagen frei schwebend, angefahren wird. In dieser Stellung wird der Hahn am Kühler geöffnet und die Füllmasse fliefst in breitem Strome an der schräg stehenden inneren Kastenwand nach unten und füllt den Kasten von unten herauf, wobei die Luft längs der anderen Kastenwand entweicht (siehe Fig. 1 Taf. 29).

Ein Ueberfüllen der Kasten ist in dieser Stellung unmöglich, weil die Neigung so gewählt ist, dafs, wenn der Kasten nahezu voll ist, derselbe in der senkrechten Stellung die richtige Füllung hat; die Füllmasse steht dann nämlich 15^{mm} über den obersten Formrändern und bildet so den nothwendigen, auch bei den *Fesca*'schen Formen vorgesehenen „verlorenen" Kopf, im Betrage von etwa 2 bis 3 Proc. des ganzen Füllmassegewichtes.

Nach dem Füllen werden die Kasten ins Füllhaus gefahren und bleiben darin bis zur genügenden Erkaltung, etwa 12 Stunden, stehen, worauf sie ausgedrückt werden.

Die Ausdrückmaschine besteht aus einer kräftigen wagerecht wirkenden Schraube, welche mittels offenem und gekreuztem Treibriemen nach rechts oder links geschoben wird und so nach der einen oder der anderen Seite ausdrücken kann, also doppelt wirkend ist. Auf den beiden Endstellungen rückt eine Arretirvorrichtung selbsthätig aus. Wird nun ein Kasten mittels des Wagens wagerecht auf die eine Seite der Maschine aufgelegt und der Arretirhebel nach der Richtung umgelegt, in welcher die Schraube drücken soll, so tritt dieselbe durch das Bodenloch und drückt zunächst die bewegliche Bodenplatte des Füllkastens, und damit die 12 Formen und 5 Zwischenbleche aus dem Kasten heraus.

Die Formen gleiten am Ausgange auf den Gleitschienen der Ausdrückmaschine vorwärts, und müssen hierbei eine kleine schiefe Ebene hinauf rutschen, wobei dieselben durch die Zwischenbleche begünstigt, von einander losbrechen und sich einzeln, also von einander getrennt, vor die Maschine hinlegen. Die Formen werden nun noch auf dem sogen. Putztisch von der aufsen anhaftenden geringen Menge Füllmasse gereinigt und sind dann fertig, um in die Schleudertrommel eingesetzt zu werden.

Die Schleudermaschine ist für sich in Fig. 2 im Durchschnitt, und Fig. 3 im Grundrifs dargestellt, Fig. 4 verbildlicht die Art der Aufstellung in Verbindung mit den Zu- und Ableitungen, sowie die Art der

Aufhängung des Deckdeckels, welcher in Fig. 2 in der die Trommel dicht schliefsenden Lage dargestellt ist, während der die ganze Schleudermaschine bei dem ersten Theil der Arbeit schliefsende Klappdeckel geöffnet erscheint.

Die Schleudermaschine ist mit ungelochter Lauftrommel versehen, welche zur Aufnahme von $8 \times 2 = 16$ Formen dient. Die Formen legen sich gegen acht durchlöcherte Siebplatten an, welche in der Trommel befestigt sind. Der innere Raum der Trommel ist durch einen runden, mit der Trommel fest verbundenen Einsatz ausgefüllt, so dafs die Formen in dem ringförmigen Fassungsraume der Lauftrommel stehen. Bei der Bewegung der letzteren tritt nun der Grünsyrup zunächst durch die Löcher der Siebplatten und steigt dann, durch die Centrifugalkraft erfafst, in dem Zwischenraum zwischen Siebplatte und ungelochter Trommelzarge in die Höhe, um oben über den Rand der Zarge zu entweichen. Das Abschleudern geht auf diese Weise ebenso gut und ebenso schnell, als wenn die Lauftrommel gelocht wäre.

Nach Entfernung des Grünsyrups (15 Minuten Laufzeit) wird die Trommel in Stillstand gesetzt und mit dem sogen. Deckdeckel zugedeckt. Der letztere dichtet mit zwei Gummiringen auf der Zarge und dem inneren Einsatze der Trommel, indem derselbe mit einer in der Mitte befindlichen Druckschraube angedrückt wird (siehe Fig. 2). Alsdann wird der Deckdeckel mittels einer bequemen Kuppelung durch einen Gummischlauch mit der über den Schleuder liegenden dreifachen Rohrleitung dicht verbunden (siehe Fig. 4). Der erste Rohrstrang dient für Luftleere, welche durch eine kleine, mit Riemenbetrieb versehene Luftpumpe erzeugt wird. Der zweite Rohrstrang dient für Vordecke und der dritte für reine Deckkläre.

Oeffnet man nun den Hahn zur Luftleereleitung, so werden der ringförmige Fassungsraum der Lauftrommel, und auch die vom Grünsyrup befreiten Poren des Zuckers in einer Minute luftleer. Alsdann schliefst man den Luftleerehahn und öffnet den Hahn für die Vordecke. Diese tritt nun unter einem Druck von etwa $1^{at},5$ in die luftleeren Poren des Zuckers ein, und füllt dieselben vollkommen aus. Weil man keine absolute Luftleere herstellen kann, so bleibt immer etwas Luft in der Lauftrommel zurück und diese verdichtet sich beim Eintritt der unter Druck stehenden Kläre als dünnes Luftkissen unter dem flachen Deckdeckel. Dieses Luftkissen erfüllt den Zweck, dafs der Deckdeckel niemals mit Kläre benetzt wird und daher trocken abgehoben werden kann.

Aufser den Poren des Zuckers sind nun auch die Hohlräume zwischen den Formen mit Kläre gefüllt. Diese wird durch ein Ventil durch den Boden der Trommel abgelassen. Dieselbe fliefst in eine unter dem Unterbau liegende Rinne, um nach dem Klärbehälter durch eine kleine continuirlich arbeitende Pumpe zurückgepumpt zu werden. Da die Trommel durch das vorhergegangene Schleudern im Inneren ganz rein

ist, so wird diese zurückgepumpte Kläre bei ihrem Durchgange durch die Trommel in keiner Weise verunreinigt. Nachdem die überschüssige Kläre aus der Trommel abgelassen ist, wird der Deckdeckel abgekuppelt und abgehoben, was leicht mittels Gegengewicht und Hängebahn bewerkstelligt werden kann (siehe Fig. 4). Nunmehr wird die Lauftrommel in Bewegung gesetzt, um die eingezogene Kläre abzuschleudern.

Bei guter Füllmasse genügt eine einzige Decke mit reiner Deckkläre. Bei geringerer müssen eine Vordecke und eine Nachdecke gegeben werden. In diesem Falle wird die abgeschleuderte zweite Decke als Vordecke benutzt.

Der Deckdeckel genügt für mehrere Schleudern und bewegt sich leicht auf einer über denselben befindlichen Hängebahn.

In dieser Art, die Luftleere zur besseren Deckwirkung zu benutzen, liegt die Eigenthümlichkeit des Verfahrens: die Herstellung der Luftleere in der Trommel selbst, und die daraus sich ergebende einfache Arbeitsweise, indem das Schleudern und Decken ohne Herausnahme der Formen in derselben Trommel erfolgt. Bekanntlich wird nach *Herbst* ebenfalls das Deckklärsel in die entluftete Füllmasse befördert, aber in einem getrennten, dazu vorgerichteten Behälter. Dafs bei dem in Rede stehenden Verfahren die Trommel selbst luftleer gemacht wird, ist nur dadurch möglich, dafs sie ungelocht und durch einen dazu vorgerichteten Deckel in einfacher Weise dicht verschlossen wird.

Als Ergebnisse der Arbeit werden folgende der Praxis entnommene Zahlen mitgetheilt. Das Trocknen der Zuckerplatten, welche noch 2 Proc. Feuchtigkeit enthalten, geschieht mitteis bewährter Trockenapparate in $1^1/_2$ bis höchstens 2 Stunden.

Eine Schleudertrommel fafst 16 Formen.

16 Formen mit Füllmasse gefüllt wiegen	313k	
16 Formen leer wiegen	156	
Füllmassengewicht einer Centrifugenladung	157k	
Dieselbe fertig geschleudert und gedeckt (etwa 72 Proc.) . . .	112,5	feucht
Mithin entfernter Grünsyrup (etwa 28 Proc.) = ...	44,5k	

Zieht man von den fertig gedeckten und geschleuderten	112,5k	
Zuckerplatten den Wassergehalt mit 2 Proc., also	2,5	ab, so bleiben
	110k	tr. Zuckerpl.

Diese Zahlen ergeben von 100k Füllmasse etwa

72 Proc. (vom Füllmassengewicht = 80 Proc.) feuchte Zuckerplatten und
28 „ Grünsyrup. Die Summe beider Zahlen gibt
100 Proc. Füllmasse.

Der Grünsyrup wird weiter auf Nachproduct verarbeitet.

Der Deckkläreverbrauch ist nicht gröfser als das Quantum abgeschleuderten Grünsyrups, nämlich etwa 28 bis 30 Proc. vom Füllmassengewicht. Der Verbrauch an Deckzucker ist demnach $^2/_3$ von 28 bis 30 Proc., also etwa $18^2/_3$ bis 20 Proc. Die Möglichkeit, dafs einzelne

Zuckerplatten unausgedeckt bleiben könnten, ist bei der Art des Deckverfahrens ausgeschlossen.

Der Füllmassenabfall beim Füllen der Formen ist nicht gröfser als bei gewöhnlichen runden Brodformen, nämlich 3 bis 4 Proc. vom Füllmassengewicht. Die Möglichkeit, dafs während der Erstarrung der Füllmasse Syrup abtropfen kann, ist vollkommen vermieden.

In Folge dessen erhalten alle Zuckerplatten einen gleichmäfsig festen Schlufs und liefern eine hohe Ausbeute an tadelloser weifser Waare, und zwar bei bester Füllmasse, welche nur einer Decke bedarf, 110^{k} Platten von 225^{mm} Länge, 150^{mm} Breite und jeder gewünschten Dicke in 45 Minuten.

Nach dem für *A. v. Ritter* (Skrivan, Böhmen) patentirten Verfahren zur ***Herstellung von Zucker in Blöcken*** (D. R. P. Nr. 48145 vom 9. November 1888) wird loser, feuchter, weifser Zucker von dem Reinheitsgrade, welcher für die herzustellenden Zuckerkörper, -Blöcke, -Hüte, -Platten u. dgl. gewünscht ist (denn eine Reinigung findet bei diesem Verfahren nicht statt), mit Zuckermehl oder feinkörnigem Zucker innig gemengt und dann in Formen gefüllt (hierbei ist ein Pressen oder Stampfen unnöthig, selbst schädlich), deren Gestalt dem zu erzeugenden Zuckerkörper entspricht. Die Wandungen dieser Formen dürfen keine Abtropföffnungen oder sonstige Durchlöcherung haben, sondern müssen derart geschlossen sein, dafs Feuchtigkeit aus der Zuckermasse in Folge der Centrifugirung nicht herausgeschleudert werden kann, vielmehr die Feuchtigkeit in der Zuckermasse verbleibt. Nun wird so lange geschleudert, bis der Zucker ein so dichtes und festes Gefüge erhalten hat, dafs er seine Gestalt behält, wenn man ihn aus der Form herausnimmt. Darauf trocknet man die erhaltenen Zuckerkörper in warmer Luft, wodurch die Feuchtigkeit verdunstet, der in derselben gelöste Zucker sich ausscheidet, dadurch ein Zusammenwachsen der Zuckerkörner oder -Krystalle bewirkt, und so vollkommen harte und dichte Zuckerkörper entstehen, welche sich in ihrem Ansehen durchaus nicht von dem bisher bekannten Zucker in Blockform, dem sogen. gewachsenen Zucker (Raffinade) unterscheiden.

Da ein Reinigen der Zuckermasse nicht stattfindet, so wählt man den in Blockform zu bringenden Zucker von dem gewünschten Reinheitsgrade aus. Enthält der zu verarbeitende lose Zucker schon eine hinreichende Menge Zuckermehl oder feinkörnigen Zucker, so ist ein Zumischen von gemahlenem oder feinkörnigem Zucker nicht mehr nothwendig. „Ein nicht zu unterschätzender Vortheil“ dieses Verfahrens (zugleich aber auch eine Hauptschwäche! D. Ref.) besteht darin, dafs sich pulverförmiger oder loser Zucker, welcher sich bekanntlich wesentlich leichter und daher auch billiger von den Unreinigkeiten befreien läfst als eine compacte erstarrte Zuckermasse, dann auch sonst als minderwerthig angesehener bezieh. weniger gut verkäuflicher Zucker in ein-

facher Weise zu Blockzucker umformen und also in ein leicht transportables, gut verkäufliches Fabrikat umwandeln läfst.

Der Patentanspruch lautet:

Verfahren zur Herstellung von Zucker in Blöcken von beliebiger Form, darin bestehend, dafs man losen feuchten Zucker von gewünschtem Reinheitsgrade, welcher pulverförmigen oder feinkörnigen Zucker enthält oder mit solchem innig gemischt ist bezieh. wird, in geschlossene, d. h. bei der Centrifugirung Feuchtigkeit nicht durchlassende Formen füllt, centrifugirt, bis die Masse die gewünschte Dichtigkeit und den nöthigen Zusammenhalt gewonnen hat und dann behufs Zusammenwachsens der Zuckerkörner und behufs Hartwerden der Zuckerblöcke trocknet zu dem Zwecke, um eine der gewachsenen Raffinade gleichende Waare zu erhalten.

Beobachtungen über die *Inversion des Rohrzuckers durch Kohlensäure und durch schweflige Säure* machten *Tummeley* und *Vier*, und *Herzfeld* knüpfte daran *Bemerkungen über die Fabrikation von Fruchtzucker oder Invertzucker* (*Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie*, Bd. 39 S. 738 und 740).

Die *Fruchtzuckersyrupe* der Zuckerfabrik Maingau erfreuen sich steigender Beliebtheit beim Publikum und sind zur Zeit beispielsweise in Berlin in einigen zwanzig Geschäften zu haben, in den gröfseren Städten des südlichen Deutschlands sollen dieselben sich in den Haushalten bereits vollständig eingebürgert haben. Es liegt eben offenbar ein Bedürfnifs des consumirenden Publikums für reine, mit der Zeit nicht fest werdende Zuckersyrupe vor.

Eine in einem Berliner Geschäfte angekaufte Flasche in ansprechender Korbverpackung mit der Schutzmarke „Fruchtzucker“ und einem hübschen gemalten Weinblatte, plombirt mit den Buchstaben Z. M., enthielt einen Fruchtzuckersyrup von folgender Zusammensetzung:

Specifisches Gewicht = 1,367 = 72,5° B.
Polarisation 21,06.
Invertzucker mit *Fehling*'scher Lösung 34,70.
Saccharose nach *Clerget* 33,38.
Gesammtzucker nach der Kupfermethode 69,41.
Asche 0,1115.
Schweflige Säure nicht nachweisbar, dagegen deutlich Schwefelsäure; die quantitative Bestimmung ergab 0,047 Proc. H_2SO_4.
Der Syrup reagirte schwach sauer.

Wie man sieht, ist nur ungefähr die Hälfte des vorhandenen Zuckers nach dem *Follenius*'schen Verfahren invertirt worden, welches bekanntlich die siedende Zuckerlösung mit Kohlensäure von mindestens 4^{at} Spannung in ein geschlossenes, Kohlensäure haltiges Gefäfs spritzt.

Die Waare einer anderen Berliner Firma zeigte eine ähnliche Zusammensetzung, so dafs es scheint, als ob überhaupt bei dem Verfahren vollständige Inversion nicht erzielt wird, welche um so eher zu er-

warten gewesen wäre, als der Syrup schwach sauer reagirt. Doch erscheint ja ganz vollständige Inversion auch gar nicht nöthig, es genügt, so viel Invertzucker zu erzeugen, dafs die Saccharose dadurch an der Krystallisation gehindert wird, ein Resultat, welches bei den allerdings sehr dünnflüssigen Maingauer Syrupen, die in Berlin in den Handel gelangen, erreicht ist.

Das *Follenius*'sche Verfahren kann das Interesse der Zuckerfabrikanten indessen weniger beanspruchen als die nicht patentirten Verfahren, Invertzucker aus wässerigen Zuckerlösungen durch einfaches Erhitzen mit Kohlensäure oder schwefliger Säure unter Druck herzustellen. Diese beiden Verfahren sind deshalb von den Obengenannten im Vereinslaboratorium bearbeitet worden. Das Resultat ihrer Arbeit ist, dafs es unthunlich ist, die Inversion der Zuckerlösungen unter Zuhilfenahme von Kohlensäure unter Druck auszuführen, weil sich wider die bisherigen Annahmen und im Einklange mit den Beobachtungen der oben erwähnten Fabrik herausstellte, dafs die Inversion durch Kohlensäure auch unter sehr starkem Drucke bei 100° C. sehr unvollständig blieb. Hingegen verliefen die Versuche mit schwefliger Säure weit günstiger und berechtigen zu der Hoffnung, dafs mit Hilfe derselben im Grofsbetriebe sich auf billige Weise reine Invertzuckersyrupe werden herstellen lassen. Der bequemste Weg hierzu erscheint ungefähr 30 procentige Zuckerlösungen mit 1 procentiger Säure durch ungefähr $^1/_2$ stündiges Erhitzen auf 100° im geschlossenen Gefäfse zu invertiren, durch Kochen unter gewöhnlichem Atmosphärendrucke die schweflige Säure zu entfernen und alsdann in dem invertirten Producte so viel Zucker durch Einwurf zu lösen, bis die gewünschte Concentration erreicht ist. Der Syrup enthält eine minimale Menge Schwefelsäure, welche aus der schwefligen Säure entstanden ist, es erscheint nicht nothwendig, dieselbe durch Fällungsmittel zu entfernen, sondern es genügt, etwas weinsaures Natron hinzuzusetzen, welches die freie Mineralsäure hinwegnimmt, während die Weinsäure dem Producte einen angenehmen obstähnlichen Geschmack gibt.

Es versteht sich, dafs man bei Verwendung von schwefliger Säure sich keiner Metallgefäfse, sondern hölzerner oder irdener Gefäfse zur Inversion bedienen mufs, ebenso, dafs die abgetriebene schweflige Säure in geeigneter Weise in Wasser wird condensirt und durch abermaliges Abtreiben des Gases wird wieder verwendet werden können. Dem direkten Gebrauche der wässerigen Lösung der wieder gewonnenen schwefligen Säure dürfte der geringe, mit der Zeit zunehmende Gehalt derselben an Schwefelsäure entgegenstehen.

Bei der *Fabrikation von Stärkezuckersyrup* nach der Methode von Dr. *A. H. J. Bergé* in Brüssel, wo man nach *Deutsche Zuckerindustrie*, Bd. 14 Nr. 37 S. 1169, in den letzten Jahren der Syrupfabrikation grofse Aufmerksamkeit zu schenken scheint, wird schweflige Säure unter Hochdruck im

Autoclaven angewandt und es werden besondere Vorsichtsmafsregeln getroffen, um die Oxydation der schwefligen Säure zu Schwefelsäure durch den Sauerstoff der Luft während des Prozesses zu verhüten (D. R. P. Nr. 47572 vom 7. Februar 1888). Die schweflige Säure füllt man in Form ihrer wässerigen Lösung in einen besonderen Autoclaven ein, treibt durch Einleiten von Kohlensäure sämmtliche noch vorhandene Luft aus, schüttet den stärkehaltigen Rohstoff langsam ein, rührt ihn mit der schwefligen Säure auf, prefst Kohlensäure bis zur Erreichung eines bestimmten Druckes im Autoclaven ein und erhitzt dann nach Absperrung aller Hähne. Der Autoclav ist ein wagerechter Cylinder von Kupferblech mit convexen Bodenstücken, einem Rührwerke mit vier Reihen gitterartiger, gegen einander versetzter Rohrflügel, dessen Welle durch Stopfbüchsen gasdicht abgedichtet ist und durch Maschinenkraft in Drehung versetzt wird, einem Dampfmantel und der erforderlichen Armatur (Manometer und Sicherheitsventile für Cylinder sowohl als Dampfmantel, Thermometer, Rohrstutzen und Ventile für Zuleitung der Kohlensäure, Mannloch zum Einfüllen u. dgl. mehr). Man füllt den Autoclaven etwa bis zur Hälfte mit einer 5 procentigen Lösung von schwefliger Säure, treibt die Luft aus der oberen Hälfte durch Kohlensäure aus, indem man dieselbe von einer Seite eintreten und die Luft aus der anderen Seite austreten läfst, schüttet durch das Mannloch des Autoclaven, welcher etwas mehr als 1^{hl} fafst, 50^{k} Kartoffelstärke ein, indem man zu seiner innigen Vermischung mit der schwefligen Säure das Rührwerk arbeiten läfst. Mit Rücksicht auf die Höhe der Steuer bei Besteuerung des Maischraumes und der Operationen (in Belgien) sollte man, um den Maischraum möglichst auszunutzen, über dem Flüssigkeitsspiegel nie mehr als 5^{cm} freien Raum lassen. Ist die Füllung beendet, so schliefst man das Mannloch hermetisch, vertreibt die etwa wieder eingedrungene Luft durch nochmaliges Durchleiten von Kohlensäure, schliefst dann den Luftaustrittshahn und pumpt Kohlensäure bis zu einem Drucke von 6^{at} nach, schliefst darauf den Autoclaven vollständig und treibt durch Einlassen von Dampf in den Dampfmantel die Temperatur auf 135^{0} und erhält sie auf dieser Höhe so lange, bis der sich bildende Kleister in lösliche Stärke umgewandelt ist, was man durch Untersuchung einer aus einem Probirhahne entnommenen Probe feststellt. Darauf läfst man die Temperatur auf 120^{0} sinken und erhält sie dabei bis zur vollständigen Verzuckerung der Stärke, was etwa drei Stunden in Anspruch nimmt. Alsdann läfst man die Kohlensäure ausströmen, entleert den erhaltenen rohen Stärkezuckersyrup, welcher schweflige Säure gelöst enthält, in ein anderes Gefäfs, um den Autoclaven weiter benutzen zu können, filtrirt, wie sonst in der Stärkezuckerfabrikation üblich, wenn der Syrup ganz farblos werden soll, durch ein Knochenkohlefilter und dampft den Syrup im Vacuum ein. Die schweflige Säure verflüchtigt sich dabei ohne Weiteres vollständig;

die Behandlung des Syrups mit Kalk und Kreide, welche bei der Verzuckerung mit Schwefelsäure nothwendig ist, aber viel Gyps mit seinen Uebelständen in den Saft einführt, fällt dabei ganz fort. Wo die Besteuerung sich nicht nach der Anzahl der Einmaischungen richtet, ist es zweckmäfsiger, nur 30k Stärke und schweflige Säure von nur 2 bis 3 Proc. anzuwenden, weil die Verzuckerung dann leichter von statten geht. Da die Kohlensäure nur den Zweck hat, die Luft aus dem Autoclaven fernzuhalten, da ihr Sauerstoff die Bildung von Schwefelsäure veranlassen würde, welche dann doch wieder eine Reinigung durch Kalk o. dgl. erforderlich machen würde, so könnte man natürlich noch andere nicht oxydirende Gase, z. B. reinen Stickstoff oder Wasserstoff, mit demselben Erfolge anwenden, allein bekanntlich ist die Kohlensäure für die Technik am billigsten und bequemsten zu beschaffen, letzteres namentlich, seitdem die flüssige Kohlensäure in Eisen- oder Stahlcylinderflaschen Handelsartikel ist. Der Ersatz der schwefligen Säure durch doppelschwefligsauren Kalk ist nicht zu empfehlen. Um indessen an Kohlensäure zum Austreiben der Luft zu sparen, kann man zweckmäfsig noch so verfahren, dafs man zuerst den Autoclaven mit wässeriger schwefliger Säure und Stärke vollständig anfüllt, darauf den Mannlochdeckel schliefst, den Kohlensäurehahn öffnet und dann eine geringe Menge schwefliger Säure wieder abzieht, welche natürlich wieder benutzt wird. Man verbraucht dann zum ersten Füllen mit Kohlensäure nur das Volumen über dem Flüssigkeitsspiegel und schliefst die Luft viel sicherer aus; zum Nachpumpen aber wird selbstverständlich ebenso viel Kohlensäure wie früher verbraucht.

Das *Bergé*'sche Verfahren kann auch zur Herstellung von Maischen für die Spiritusfabrikation oder selbst für die Brauerei angewendet werden. Im ersteren Falle verzuckert man Getreide oder Kartoffeln, letztere zu Brei zerkleinert, im letzteren Falle nur Getreide, wobei ein Rührwerk im Autoclaven wie bei Kartoffelstärke nicht nothwendig ist, da die schweflige Säure doch gleichmäfsig durch alle Getreidekörner hindurchdringt. Bei Brauereimaische kommt es wesentlich auf einen angenehmen Geschmack an, und man darf daher mit dem Erhitzen nicht über 110 bis 120° gehen, bei Brennereimaische dagegen, wo vollständige Verzuckerung der Hauptzweck ist, erhitzt man auf 130 bis 145°, besonders zur Umwandlung der Stärke in die lösliche Modification. Gemahlenes Getreide oder Mehl darf man nicht anwenden, da sich aus ihnen ein zäher Kleber bildet, welcher die Verzuckerung der Stärkekörner sehr erschwert. Die schweflige Säure mufs man bei den Maischen, da sie nicht eingedampft werden, dadurch entfernen, dafs man direkten Dampf durch sie hindurchströmen läfst.

Folgendes sind die Mafsregeln, welche bisher von den europäischen Staaten gegen das *Fahlberg*'sche Saccharin getroffen worden sind (*Deutsche Zuckerindustrie*, Bd. 14 S. 998).

In *Portugal* erfloſs ein königl. Dekret, datirt vom 9. August 1888. Danach ist sowohl die Einfuhr des Saccharins an sich verboten, wie die Einfuhr anderer Producte, die solches enthalten, ausgenommen für medizinische Zwecke, und auch dann nur gegen specielle Bewilligung. — In Frankreich und Algier wurde durch Dekret des Präsidenten vom 1. December 1888 die Einfuhr prohibirt. — Weit strenger noch ging die *spanische Regierung* vor, indem sie mit Dekret vom 3. April 1889 nicht allein die Einfuhr von Saccharin für nicht ärztliche Zwecke verbot, sondern verordnete, jeder Ersatz des Zuckers oder der zuckerhaltigen Substanzen in Nahrungsmitteln durch das Saccharin sei zu bestrafen. Den Gouverneuren, Bürgermeistern u. s. w. ist es zur Pflicht gemacht, darüber zu wachen, daſs das Saccharin nicht gegen das Gesetz verwendet werde.

Groſsbritannien verbot die Verwendung des Saccharins in der Bierbrauerei. In der Sitzung des Unterhauses vom 27. April 1888 bei Diskussion der Zoll- und Inlandsteuernbill schlug der Schatzkanzler, gestützt auf Artikel 5, der die Regierung ermächtigt, die Verwendung bestimmter Substanzen bei der Herstellung steuerpflichtiger Producte zu verbieten, die Ausdehnung dieser Ermächtigung auf das Saccharin in der Bierbrauerei vor. Das Saccharin, wurde von ihm angeführt, erleichtere in Folge seiner antiseptischen Qualität die Conservirung leichten Bieres während der heiſsen Sommerzeit; es diene dazu, säuerliche Biere zu süſsen und leichteren Bieren den Geschmack von stärkeren zu geben. Aus finanziellen Gründen, sagte der Schatzkanzler, sei er veranlaſst, das Verbot der Saccharinverwendung zu beantragen. 12^t Saccharin, die 3500^t Zucker zu ersetzen vermögen, würden genügen, um alle englischen Brauereien zu versorgen. Der Zuckerconsum würde selbstverständlich geringer werden; was aber vorzugsweise ins Gewicht falle, das wäre die künstliche Steigerung des Genusses leichterer Biere und die Gefahr für Erzeugung stärkerer Biere, eine Gefahr, die für den Fiskus eine Einnahmen-Einbuſse von 1 Million Pfund Sterling bedeuten könne. — Die Anträge des Schatzkanzlers wurden von der Kammer angenommen.

In *Holland* wurde durch Ministerialdekret vom 17. September 1888 ausgesprochen, daſs das Saccharin als Drogue zu betrachten und als solche einem Zolle von 5 Proc. des Werthes zu unterwerfen sei. Dieser Zollsatz ist indeſs sehr gering. Und da Zucker eine Steuer von 27 Gulden für den Metercentner tragen muſs und Saccharin eine 300 mal stärkere Süſsungskraft als Zucker besitzt, so wurde nunmehr vorgeschlagen, vom Kilogramm Saccharin 60 Gulden zu erheben.

Für *Ruſsland* entschied ein Circular der Zollbehörde vom 1. (13.) Februar 1889, daſs das Saccharin unter die chemischen und pharmaceutischen, nicht besonders genannten Producte einzureihen sei, die einem Zolle von 2,40 Rubel für das Pud (etwa 58,56 Francs für den

Metercentner) unterliegen. Zucker dagegen zahlt 3,50 Rubel für das Pud = etwa 80,52 Francs vom Metercentner!

In *Belgien* wurde durch ein Gesetz vom 21. Mai 1889 ein Einfuhrzoll von 140 Francs für das Kilogramm Saccharin festgestellt und für alle Producte, die davon mehr als ein halbes Procent enthalten. Die übrigen mit Saccharin versetzten Producte zahlen gemäfs ihrer Süfsungskraft. Die belgische Regierung liefs sich gleichzeitig die Ermächtigung geben, auf eine Inlandsproduction von Saccharin eine Steuer bis zum Ausmafs des Zolles zu legen.

Was nun noch die *italienische Gesetzgebung* betrifft, so wies der Tarif vom 14. Juli 1887 das Saccharin der Nr. 51 „nicht besonders benannte chemische Producte“ zu, welche 4 Lire Zoll für den Metercentner zahlen. Da dieser Zoll aber ungenügend gefunden wurde, so wurde im Zollgesetzentwurfe, welcher der Kammer in der Sitzung vom 7. Juni 1888 vorgelegt wurde, eine Erhöhung des Saccharinzolles auf 100 Lire für den Metercentner in Aussicht genommen. Aber auch dieser Ansatz war noch zu gering. Saccharin kostet auf dem italienischen Markte 150 Lire das Kilogramm. Nimmt man die Süfsungskraft des Kilogramms gleich jener von 280^k raffinirten Zuckers, so ergibt sich, dafs, um die Aequivalenz mit dem Zuckerzolle herzustellen, Saccharin 252 Lire für das Kilogramm zahlen sollte!

Durch königl. Dekret vom 26. Juli 1888 wurde nun der Zoll auf 10 Lire für das Kilogramm fixirt. Um das Dekret Gesetz werden zu lassen, wurde es der Kammer am 8. November 1888 vorgelegt; nachdem sodann in Folge Sessionsschlusses die Berathung aufgeschoben worden war, wurde sie in der Sitzung vom 11. Februar 1889 aufgenommen. Die Regierung war sich aber inzwischen auf Grund ihrer Studien klar geworden, dafs auch der Zoll von 10 Lire für das Kilogramm ungenügend sei, um die Interessen der Zuckerproducenten und des Fiskus zu schützen. Da es aber andererseits unmöglich sei, das Saccharin mit hohem Zolle zu treffen, eben weil es überaus leicht geschmuggelt werden könne, so halte sie es für das Beste, Einfuhr und Verkauf einfach zu verbieten, ausgenommen für pharmaceutische Zwecke. Der Gesetzentwurf, welcher nunmehr der Kammer vorliegt, hat folgenden Wortlaut: „Des Saccharins und saccharinhaltiger Producte Einfuhr und Production sind für das italienische Staatsgebiet verboten. Zuwiderhandelnde unterliegen den Strafen, welche für Contrebande festgesetzt sind. Ein königl. Dekret wird die Normen feststellen, nach denen die Einfuhr von Saccharin für den pharmaceutischen Gebrauch erfolgen darf.“

Auch in Italien war der Saccharinverbrauch bisher im Steigen. Abgesehen von der Einfuhr auf dem Wege des Schmuggels, wurden ins Land gebracht im J. 1888 116, in den ersten fünf Monaten 1889 138^k. Diese Menge entspricht 38640^k Zucker. *Stammer.*

Girard's Schlitteneisenbahn.

Die Schlitteneisenbahn mit Wasserbetrieb, deren Versuchsstrecke auf der Pariser Ausstellung die Aufmerksamkeit der Techniker in hohem Grade auf sich zog, ist keineswegs neu. In *D. p. J.*, 1862 **165** 178, befindet sich bereits die Erfindung *Girard*'s in ihren Hauptzügen, sowie Versuche mit derselben beschrieben. Es mögen in Nachstehendem die näheren Einzelheiten, wie sie sich in *Industries* vom 23. August befinden, wiedergegeben werden. Wir erfahren zunächst aus dem Berichte, dafs die Ausführung einer geplanten Bahn von Paris nach Argenteuil durch den Krieg von 1870 bis 1871 verhindert wurde. Nach dem inzwischen erfolgten Tode *Girard*'s wurde die Erfindung von *Barre* erworben und weiter ausgebildet. Die Erfindung zerfällt in zwei Theile, die sich nicht gegenseitig bedingen. Die Hauptsache der Erfindung ist die Gleitvorrichtung; nebensächlich ist die Vorwärtsbewegung durch Wasserdruck, welche durch andere Betriebsmittel ersetzt werden kann.

Jeder Wagen ist durch 4 bis 6 Schuhe getragen, wie Fig. 3, 4 und 5 zeigen, und diese Schuhe gleiten über eine breite flache Schiene, 8 bis 10 Zoll breit, dahin.

Der Durchschnitt der Schiene und des Schuhes ist aus Fig. 1 ersichtlich. Die Schiene ist in der Länge auf hölzerne Balken befestigt, der Schuh wird auf der Schiene durch vier eiserne Leisten *A* gehalten. Der Boden des Schuhes,

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 6.

Fig. 5.

Fig. 7

welcher die Schiene berührt, ist genuthet, um das Wasser zu halten und ein Wasserhäutchen zwischen Schuh und Schiene zu bilden. Der Wagen ist durch senkrechte Stangen getragen, welche in einer Vertiefung des Schuhes ihren Stützpunkt finden. Die Spitze des Stützlagers ist sehr niedrig und reicht bis fast an die Schiene, da grofse Festigkeit erforderlich ist. Man hat den Vor-

schlag gemacht, die Schiene nach Fig. 2 zu formen; denn hierdurch fallen die Führungsleisten *A* fort und die Flanschen *B* tragen dazu bei, das Wasser auf den Schienen zu halten. Fig. 3, 4 und 5 zeigen den Schuh in seinen einzelnen Theilen, und zwar Fig. 3 einen Längendurchschnitt, Fig. 4 die obere Ansicht und Fig. 5 die untere Fläche des Schuhes, an welcher sich die Nuthen befinden, welche das Wasser enthalten. Das Wasser wird mit einem Druck von 10at durch ein Rohr eingepreſst, tritt durch das Rohr *C* ein und füllt die Kammer *D* aus. Bei dem Bestreben des Wassers, von hier zu entweichen, wird der Schuh etwas gehoben und es füllen sich die Nuthen der Reihe nach, bis endlich das Wasser an den Seiten *E* und *F* entweicht. Ein geringer Wasservorrath wird zwischen Schiene und Schuh gehalten, wodurch der Wagen sich bewegen läſst.

Das abflieſsende Wasser sammelt sich in den Rinnen *HH* und wird zum Wiedergebrauche aufgesammelt. Fig. 3 zeigt auch die Verbindungsweise zwischen Wagen und Schuh. Die Stange *K* des Trägers reicht tief herunter. Die Form der Nuthen an der unteren Fläche des Schuhes stellt Fig. 5 dar.

Der Bericht behandelt weiterhin die Art und Weise der Vorwärtsbewegung. Fig. 7 stellt die Oberansicht des Versuchswagens dar.

Es sei hier nur kurz erwähnt, daſs die Vorwärtsbewegung ebenfalls durch Wasser bewirkt wird, welches in schrägem Strahle auf den Wagen drückt. Die Einwirkung wird dadurch eingeleitet, daſs der Wagen im Vorbeistreichen ein Ventil der Rohrleitung öffnet und dem treibenden Druckwasser den Zutritt gestattet. Wir begnügen uns damit, wegen dieser Einrichtung auf Fig. 6 zu verweisen, um so mehr als die ganze Betriebsvorrichtung nur nebensächlich und nur örtlich möglich ist, auch durch andere Betriebsmittel, wie z. B. Elektricität, ersetzt werden könnte.

Als gröſste erreichbare Geschwindigkeit wird von *Barre* 200km in der Stunde angegeben. Die kurze Versuchsstrecke gestattet unseres Erachtens nicht, dergleichen Angaben jetzt schon zu machen. Daſs ein kräftiges Bremsen durch Abstellen des Wasserdruckes sofort erzielt wird, bedarf wohl keiner Erwähnung. Der Betrieb wird als vollständig geräuschlos geschildert, und würde diese Eigenschaft in stark bevölkerten Orten sehr werthvoll sein.

Tragbare Lochmaschine mit Druckwasserbetrieb.

Diese kleine Maschine besitzt ein doppeltes Pumpwerk für Kurbel- und Handhebelbetrieb.

Nach dem Oesterreichisch-Ungarischen Patente, *Klinik*, *Pinkowski* und *Gross*, vom 29. März 1888 Kl. 49 Nr. 21 * S. 345 wird der im Hauptkörper geführte Kolben *K* (Fig. 6) mit dem Lochstempel durch eine entsprechend starke gewundene Blattfeder *S* hochgehoben, sobald das darüber befindliche Preſswasser durch das Ventil *V* (Fig. 7) in den Saugraum des Pumpwerkes zurückgeleitet wird. Der Deckel *C* für den Druckcylinder ist auf dem Hauptkörper *B* aufgeschraubt, im Deckel *C* sind die beiden Preſspumpen *P* und das Durchlaſsventil eingeschraubt, während auf diesem das Gehäuse *A* mittels Flanschenschrauben befestigt ist. In diesem ist gerade in der Deckelfuge von *D* das Kurbeltriebwerk *n* sammt dem zugehörigen Räderwerke *R* und *r* gelagert. Die Schluſsschraube *M* (Fig. 7) deckt eine Querbohrung zur Einlegung eines Doppelhebels, wenn diese Maschine für Hebelbetrieb eingerichtet werden soll; die Schraube *i* ist zur Füllung des Behälters mit Druckflüssigkeit vorgesehen. Die Ventilanordnung ist aus der Zeichnung der Patentschrift nicht ersichtlich, kann aber leicht ergänzt werden.

V. Schönbach's Nietmaschine mit Druckwasserbetrieb.

Nach dem D. R. P. Nr. 46948 vom 6. August 1887 besitzt diese Nietmaschine zwei Druckwerke, eines für den Blechschluſs, welches die einem Schelleisen entsprechende Wirkung ausübt, und eines für die Nietkopfbildung (vgl. Nietmaschinen *Fielding* und *Platt* bezieh. *Tweddell* 1886 **260** * 111, 1887

265 * 493 und 495), während ein kleiner Hilfskolben die Rückstellung der beiden Druckwerke in die Anfangslage besorgt.

Die beiden etwas von einander verschiedenen Anordnungen dieser Druckwerke sind in Fig. 5 und 6 Taf. 29 dargestellt, während die Einrichtungen des Ventilkopfes aus Fig. 7 und 8 und die wichtigsten Stempelstellungen aus Fig. 9 ersichtlich sind.

Der Nietkolben *A* ist zu einem excentrischen Zapfen verlängert, welcher von einem rohrförmigen Ansatze, welcher die Ringkrone für den Blechschlufs trägt, umschlossen ist, der zum Kolbenkörper *C* gehört und welcher wieder excentrisch zum Kolben *A* liegt.

Beide Kolben erhalten einen gemeinschaftlichen Boden *B* derart, dafs *B* zu *C* Cylinder ist, *B* mit *A* verbunden aber einen gemeinsamen Kolben bildet. Hierdurch entstehen zwei Druckflächen bezieh. zwei Druckräume von ungleicher Gröfse, welche durch den Deckel *H* Abschlufs finden. Wird durch den Verlängerungsstutzen *D* (Fig. 5) Druckwasser eingeleitet, so rückt Kolben *C* mit der Schliefskrone vor, während *B* mit *A* nach dem Cylinderboden *H* zurückgedrängt wird. Wenn hierauf in den Cylinderraum zwischen *B* und *H* Prefswasser eingelassen wird, so wirkt im Vorrücken der Nietkolben *A* mit dem vollen, der Kolbenfläche *B* entsprechendem Drucke, sofern das auf *C* thätige Wasser zurückströmen kann. Ist die Bildung des Schliefskopfes der Niete beendet, so tritt der Hilfskolben *G* in Thätigkeit, indem nach erfolgter Abströmung des Prefswassers das Zurückführen des Kolbens (*B A*) durch den Kolben *C* vor sich geht.

In Fig. 6 ist eine Abänderung angegeben, indem die Verlängerung *D* mit dem Hilfskolben *G* nicht an *C* wie vorher, sondern an dem Hauptkolben *B* angesetzt ist, dafür aber das Zurückschieben des Schliefskolbens *C* vom Hauptkolben *B* durch die Hilfsstange *E*, *F* nach beendeter Vernietung besorgt wird. Die an das Verlängerungsrohr von *C* angeschraubte Blechschlufskrone zeigt zwei seitliche Ausschnitte, um sowohl Platz an den vorher gebildeten Nietköpfen zu finden, als auch Abflufsraum für Zunder u. dgl. zu gewähren.

Pr.

Ueber die Preise von Kleinkraftmaschinen,

insbesondere der Gaskraftmaschinen, denen Prof. *Brauer* in Darmstadt gelegentlich der Münchener Ausstellung eingehende Aufmerksamkeit gewidmet hat, machte er jüngst im Localgewerbe-Verein zu Darmstadt folgende Angaben. Die Preistabellen der verschiedenen angeführten Maschinen ergeben, dafs angenähert die Preise für eine Maschinengattung den Quadratwurzeln aus der Stärke der Maschinen proportional sind; demgemäfs sind die Preise in folgende übersichtliche Formeln zu fassen, worin IP die Maschinenstärke in Pferd, P den Preis in Mark bedeutet.

Körting, *Sombart*, *Adam*	$P = 1125\sqrt{HP}$	*Friedrich*	$P = 1325\sqrt{HP}$
		Hoffmeister	$P = 1400\sqrt{HP}$
		Lilienthal	$P = 1500\sqrt{HP}$
Otto stehend	$P = 1225\sqrt{HP}$	*Buschmann*	$P = 1550\sqrt{HP}$
Simplex	$P = 1285\sqrt{HP}$	*Otto* Zwilling	$P = 1700\sqrt{HP}$
Otto liegend	$P = 1325\sqrt{HP}$	*Lehmann*	$P = 1840\sqrt{HP}$

Die Zeitschrift der „Müller“ macht hierzu folgende beachtenswerthe Bemerkung:

Genaue durchschnittliche Zahlen lassen sich über die Anschaffungskosten wie über die Unterhaltung von Kraftmaschinen nicht geben, da diese Kosten vollständig von den Verhältnissen abhängen, unter denen die Maschinen arbeiten müssen. Es ist entschieden unrichtig, wenn behauptet wird, dafs Gasmaschinen billiger arbeiten als Dampfmaschinen, vielmehr mufs immer betont werden, dafs Kleindampfmaschinen mit Zwergkesseln von etwa 3 IP ab jedenfalls nicht theurer arbeiten als Gasmaschinen, dafs dieselben den letzteren aber unter allen Umständen überlegen sind, wenn nur eine theilweise Ausnutzung der Kraftleistung verlangt wird, wie dies in Kleinbetrieben oft vor-

kommt. Ein Gasmotor hat einen verhältnifsmäfsig erheblich höheren Gasverbrauch, wenn er nicht voll angestrengt wird. Ferner ist zu beachten, dafs eine Steigerung der Leistung bei Dampfmaschinen leicht möglich, bei Gasmaschinen unthunlich ist.

Wir sind jedenfalls die letzten, welche den Gasmaschinen ihren Nutzen und ihren Werth absprechen wollen; wir wehren uns nur gegen die Behauptung, dafs durch die Gasmaschinen die Kleindampfmaschinen ein für allemal abgethan seien. Dies ist ganz gewifs nicht der Fall. Vielmehr ist die Kleindampfmaschine in vielen, sehr vielen Fällen der Gasmaschine weit überlegen. Die letztere wird als Modemaschine gar häufig ohne weitere Prüfung der vorhandenen Verhältnisse vorgezogen und zu spät erkannt, dafs eine Dampfmaschine besser am Platze gewesen wäre.

Zirkonlicht.

In der Versammlung des *Vereins von Gas- und Wasserfachmännern Rheinlands und Westfalens* macht der Vorsitzende, Herr *Söhren*, über das von Dr. *Kochs* in Bonn erfundene Zirkonlicht nachstehende Mittheilungen (*Zeitschrift des Vereins*, 1889 S. 988).

Zirkonerde hat nächst der kaum jemals in gröfseren Mengen zu beschaffenden Erbinerde das gröfste Lichtemissionsvermögen, so dafs bereits anfangs der fünfziger Jahre *Tessié du Motay* Zirkonstifte zur Beleuchtung herstellte, welche, im Knallgasgebläse erhitzt, sehr hohe Lichtintensitäten ergaben. Die 1867 auf der Ausstellung in Paris, sowie auch die 1870 auf dem Westbahnhofe in Wien vorgenommenen praktischen Versuche wurden in Folge des schnellen Unbrauchbarwerdens der Leuchtkörper und des hohen Preises des Sauerstoffgases bald aufgegeben. Später hat *Caron* und zuletzt *Linnemann* versucht, bessere Glühkörper aus Zirkonerde herzustellen. Die durch Pressen erhaltenen dünnen Scheibchen reiner Zirkonerde werden dabei in ein Platintellerchen eingelassen, welches sehr theuer ist, viel Wärme absorbirt und gelegentlich schmilzt.

Um für medicinische Untersuchungszwecke eine bessere Lichtquelle als Kalklicht zu erhalten, hat nun Privatdocent Dr. *Kochs* sich die Aufgabe gestellt, die Zirkonerde zu ganz porösen Leuchtkörpern an einander zu fritten, welche, ohne von dem Lichtemissionsvermögen der Zirkonerde einzubüfsen, bedeutende Haltbarkeit haben. Dies ist ihm überraschend gut gelungen und zeigte Redner einige Glühkörper vor, von denen sich einige längere Zeit in Gebrauch befunden haben.

Die Körper können in jeder Form und Gröfse, als Cylinder, Kegel oder kugelartige Körper je nach Bedürfnifs hergestellt werden, und werden in geeigneten Brennern, durch eine kleine eiserne Feder befestigt, eingesetzt. Die Körper sollen in drei Qualitäten hergestellt werden, und zwar Qualität I für photometrische Zwecke mit höchstem Lichtemissionsvermögen zu 10 stündiger Dauer, Qualität II für ärztliche und physikalische Zwecke mit etwas geringerem Lichtemissionsvermögen und 100 stündiger Haltbarkeit, und Qualität III mit möglichst langer Haltbarkeit zu Beleuchtungszwecken. Die Lichtstärke dieser Körper beträgt nach *Kochs'* Messungen 40 Kerzen der Amylacetatlampe bei einem Verbrauche von 25^{l} Leuchtgas und 25^{l} Sauerstoffgas für die Stunde, letzteres unter einem Drucke von 1^{cm} Quecksilbersäule ausströmend. Nach neueren Versuchen sollen schon $0^{cm},5$ Quecksilberdruck bei geeigneten Brennern genügen. Das Licht der Zirkonerde gleicht in der Farbe dem des elektrischen Bogenlichtes. Aufser der Haltbarkeit der Zirkonpräparate hatte bisher auch der hohe Preis des Sauerstoffgases allen derartigen Beleuchtungsarten hindernd entgegen gestanden, durch ein neues patentirtes Verfahren stellt sich jedoch gegenwärtig der Preis für 1^{cbm} Sauerstoff bei Atmosphärendruck auf nur etwa 20 Pf. Das Verfahren, wie es gegenwärtig in England betrieben wird, stützt sich auf die Thatsache, dafs Baryumsuperoxyd bei heller Rothglut die Hälfte seines Sauerstoffes abgibt und wenn man bei dunkler Rothglut atmosphärische Luft darüber leitet, dieser den Sauerstoff entzieht, so dafs man nur reinen Stickstoff erhält; dieser Vorgang kann mit derselben Substanz unzählige Male wiederholt werden, nur mufs die zugeleitete Luft völlig trocken und frei von

Kohlensäure sein; die hierzu geeigneten Apparate bilden den Gegenstand des Patentes. Der Preis der Leuchtkörper ist heute, im Kleinen hergestellt, für 1g 2 M.; wird sich indessen bei Massenherstellung jedenfalls auf weniger als die Hälfte stellen.

Deutzer Gasmotorenfabrik.

Aus einem Berichte des *Journals für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung* über die Feier des 25jährigen Bestehens obengenannter Fabrik entnehmen wir die nachstehenden statistischen Mittheilungen. Die Anstalt wurde im J. 1864 gegründet, 1869 begann die Herstellung der Gasmotoren in gröfserem Mafsstabe, nach drei Jahren wurde das Unternehmen in eine Actiengesellschaft umgewandelt.

Von den atmosphärischen Maschinen wurden im Ganzen 5000 von $^1/_4$ bis 3 IP abgesetzt. Da aber diese Leistungsfähigkeit von dem genannten Motor nicht überschritten werden konnte, auch der Gang der Maschine zu geräuschvoll war, so wurde eine wesentliche Verbesserung der Maschine angestrebt und gefunden in *Otto*'s neuem Motor, welcher das zum geräuschlosen und erschütterungsfreien Betrieb erforderliche Gasgemenge durch Luftansaugen nach und nach bereitet und in allen Gröfsen ausgeführt werden kann. Dies ist der heutige Gasmotor, wie er in zahlreichen Gewerbebetrieben verwendet wird. Man baut den Motor liegend und stehend, als Verbundmaschine und für den Betrieb mit Benzin und Generatorgas. Die Fabrik hat kürzlich eine Zwillingsmaschine von 100 IP hergestellt, die auf der internationalen Nahrungsmittel-Ausstellung in Köln die Dynamomaschinen für die elektrische Beleuchtung des Festplatzes treibt.

Die Gesammtzahl der im Betrieb stehenden, fast über die ganze Welt verbreiteten Deutzer Gasmotoren beträgt nahezu 30000 mit 100000 IP. Die ausgedehnten Fabrikanlagen umfassen heute nicht weniger als 26500qm bebaute Grundfläche, und die Zahl der daselbst beschäftigten Arbeiter beträgt über 700 gegen einige 50 in den Jahren 1870/71.

Zellstoff-Anhängeschilder.

Eine neue Verwendung des Zellstoffes zu Anhängeschildern für Gärtnereien wird von der „*Universal-Etiquettenfabrik Basel*“, Winkelriedplatz 5, angegeben. Die Anhängeschilder, welche in verschiedener Form und elfenbeinartig oder mattweifs geliefert werden, werden mit einer Dinte beschrieben, die in der That vom Wasser durchaus nicht angegriffen wird. Die Schilder bieten vor den bisher gebräuchlichen von Holz oder Zink grofse Vorzüge.

Gewindesystem für Feinmechaniker-Schrauben.

Für die im Maschinenbaue vorkommenden Gewinde ist nahezu allgemein in die Praxis das System *Whitworth* und jenes von *Sellers* eingeführt worden, so dafs hier thatsächlich eine Einheitlichkeit der Schraubengewinde besteht.[1] Um so zahlreicher und ungleichartiger sind die Gewinde, welche bei Feinmechaniker-Schrauben Anwendung finden, ein Umstand, der zu vielen Unzukömmlichkeiten Veranlassung gibt und dringender Abhilfe bedarf.

Die Firma *Ganz und Co.* hat in ihren Werkstätten ein Gewinde eingeführt, welches geeignet erscheint, allgemeine Verbreitung zu finden. Nach diesem System ist annähernd

die Ganghöhe $t^{mm} = 0{,}2 + 0{,}1\, d^{mm}$,

die Anzahl Gänge für 1 Zoll engl. $n = \dfrac{25{,}4}{0{,}2 + 0{,}1\, d^{mm}}$.

Die sich hieraus ergebenden Werthe wurden jedoch nicht genau eingehalten, sondern nach den bestehenden Wechselradübersetzungen zweier genau gearbeiteter Supportdrehbänke ausgeführt und die folgenden Werthe angenommen:

1 Vgl. 1887 **266** * 310. * 448.

Nr.	Durchmesser in Millimeter	Gangzahl für 1 Zoll engl.	Nr.	Durchmesser in Millimeter	Gangzahl für 1 Zoll engl.
10	1	100,3	100	10	21,3
15	1.5	80,1	110	11	20,0
20	2	65,1	120	12	19,1
25	2,5	54,9	130	13	17,3
30	3	50,0	140	14	16,0
35	3,5	45,0	150	15	15,0
40	4	39,0	160	16	14,0
50	5	34,9	170	17	13,0
60	6	32,5	180	18	12,8
70	7	27,4	190	19	12,2
80	8	25,9	200	20	11,6
90	9	24,0			

Die Gewinde haben einen Profilwinkel von 40°; die Gangzahl ist auf den englischen Zoll bezogen, da die Leitspindeln der Drehbänke gewöhnlich nach diesem Mafse ausgeführt sind. (*Mitth. des Technologischen Gewerbe-Museums.*)

Die Bemessung der Condensatoren und Luftpumpen bei Dampfmaschinen.

Auf dem letzten Congresse der Dampfmaschinen-Besitzer in Paris hielt der Ingenieur *Bour* einen Vortrag, in welchem er zwei Tabellen mittheilte, nach welchen für die Bemessung der bei den Dampfmaschinen anzuwendenden Luftpumpen und Condensatoren bestimmte Verhältnifszahlen für die Beziehung dieser Theile zu dem Hauptcylinder oder zu den nominellen Pferdekräften stehen. Diese Zahlen stützen sich auf eine reiche Erfahrung im Dampfmaschinenbau der Firmen *Jouffray und Comp.* in Wien und *Piguet und Comp.* in Lyon und sind nach *Revue industrielle* folgende:

C. Jouffray und Comp., Wien	Verhältnifs des Inhaltes der Luftpumpe zu dem des grofsen Cylinders	Einspritz-Condensator: Verhältnifs des Condensatorinhaltes zu dem des grofsen Cylinders	Oberflächen-Condensator: für die HP erforderliche Condensator-Oberfläche
Eincylindrige Maschine	0.103	0,84	—
Verbundmaschine	0,120	0,60	—
Verbundmaschine für den Exprefs-Dampfer *Paris* von 80 HP (Einspritz-Condensator)	0,106	0,58	—
Verbundmaschine von 50 HP für Marineschiffe (2 Schrauben, Einspritz-Condensatoren)	0,165	1,32	—
Gewöhnliche Schiffsmaschinen von etwa 15 HP (Oberflächen-Condensator)	0,068	—	0,26
Maschine für Torpedoboote von etwa 80 HP (Oberflächen-Condensator) .	0,057	—	0,255

Piguet und Comp., Lyon — Gröfse des Cylinders der Maschine: Durchmesser	Hub	Verhältnifs des Inhaltes der Pumpe zu dem des Cylinders	Verhältnifs des Inhaltes des Condensators zu dem des Cylinders	Verhältnifs des Verbundraumes zu dem des Cylinders	Verhältnifs des Inhaltes von Condensator + Verbindungsrohr zu dem des Cylinders
0,20	0,40	0,108	0,40	0.32	0,72
0,35	0,70	0,108	0,36	0,37	0,73
0,60	1,20	0,108	0.30	0.36	0,66

Rommershausen's Mikrophon.

Dafs sich beim Schwingen der Holzplatte die Kohlenstäbchen in ihren an der Platte befestigten Kohlenlagern klirrend drehen und dadurch störende Nebengeräusche erzeugen, verhütet *Carl Rommershausen* in Wiesbaden (* D. R. P. Kl. 21 Nr. 45587 vom 24. März 1888) dadurch, dafs er die Kohlenstäbchen in der Mitte ihrer Länge senkrecht zur Längsachse durchbohrt und durch die Bohrungen einen dieselben ganz ausfüllenden Faden zieht, dessen Enden frei hängen. Dieser Faden hindert die freie Beweglichkeit der Stäbchen nicht, sondern beschafft nur eine sanfte Bremsung gegen das Drehen und Klirren derselben.

Pöhlmann's Mikrophon-Relais.

Die beim telephonischen Sprechen in der Telephonleitung hervorgerufenen elektrischen Stromschwankungen will *Oscar Pöhlmann* in Nürnberg (D. R. P. Kl. 21 Nr. 47873 vom 8. Mai 1888) durch Anwendung eines Mikrophon-Relais in einen localen Stromkreis, der das Telephon enthält, hinein weiter geben, damit sie in diesem gröfsere Stärke besitzen. Die Platte des Mikrophon-Relais trägt auf der einen Seite einen leichten Anker gegenüber einem Elektromagnete, auf der anderen Seite den Mikrophon-Contact. Der Elektromagnet versetzt durch die Stromschwankungen in der Leitung die Platte in Schwingungen, und dadurch das Mikrophon in Thätigkeit.

Der Patentanspruch ist nun darauf gerichtet, dafs das Mikrophon-Relais in einen luftleeren oder luftverdünnten Raum eingeschlossen wird, damit durch den Wegfall des Luftwiderstandes, den die Platte beim Schwingen zu überwinden hat, die Schwingungen der Platte erleichtert und vergröfsert und so die Stromschwankungen im localen Stromkreise verstärkt werden.

Stuhl's Thermometer mit elektrischem Contacte.

Um geschlossene Quecksilber-Thermometer mit eingesetztem Contact zu befähigen, bei verschiedenen Temperaturen eine Lärmklingel in Thätigkeit zu versetzen, hat *M. Stuhl* bei einem in der Ausstellung für Unfallverhütung von *F. und M. Lautenschläger* vorgeführten Thermometer (vgl. *Der Metallarbeiter*, 1889 * S. 598) den einen Platindraht in das Quecksilbergefäfs, den andern ein wenig oberhalb des Gefäfses eingeführt und gleich über dem letzteren ein Glasknöpfchen in die Röhre so eingeschmolzen, dafs nur ein sehr enger Durchgang für das beim Erwärmen sich ausdehnende und in der Röhre emporsteigende Quecksilber übrig bleibt.

Soll nun der Eintritt einer Temperatur von z. B. 50° C. in einem Raume durch die Lärmklingel gemeldet werden, so erwärmt man das Gefäfs des Thermometers, bis das Quecksilber auf 50° gestiegen ist. Läfst man dann das Thermometer sich abkühlen, so zerreifst die Quecksilbersäule bei dem Knöpfchen und es tritt nur das noch unter dem Knöpfchen gewesene Quecksilber wieder in die Kugel zurück. Sobald später in dem Raume, worin das Thermometer aufgehängt wird, die Temperatur 50° erreicht, berührt die untere Quecksilbersäule wieder den oberen Contact, schliefst so den Strom und bringt die Klingel zum Läuten.

Will man später das Thermometer für einen höheren Wärmegrad in Anwendung bringen, so braucht man das Quecksilbergefäfs nur wieder zuerst einmal auf diese Temperatur zu erwärmen. Will man aber eine niedrigere Wärme als vorher anzeigen, so läfst sich das Quecksilber durch eine Schleuderbewegung in den unteren Raum zurückführen, worauf dann erwärmt wird.

Möglichkeit des Telephonirens zwischen London und Paris.

Die Möglichkeit, mittels des Telephons zwischen London und Paris zu sprechen, ist jüngst von französischen und englischen Elektrikern geprüft worden, und *W. H. Preece* hat darüber zu Newcastle in der British Association einen Vortrag gehalten. Die Entfernung der beiden Städte beträgt 440^{km}, und zwar 118,5 zwischen London und Dover, 33,5 zwischen Dover und Calais, 288 zwischen Calais und Paris. Auf eine solche Entfernung kann man leicht sprechen, wenn die Leitungen oberirdische sind und aus dickem Kupfer be-

stehen; die Einfügung von unterirdischen Leitungen an jedem Ende und eines Kabels in der Mitte verursacht dagegen Schwierigkeiten, deren Ueberwindung nicht Sache der Apparate ist, sondern bei der es auf die Vertheilung des elektrischen Widerstandes und der Capacität der einzelnen Leitungstheile, auf Anordnung und Material der Drähte ankommt.

Man spricht bereits zwischen Paris und Lille (253km), Paris und Brüssel (304km), Paris und Rouen (128km), Paris und Havre (216km), Paris, Lyon und Marseille (nahezu 960km). *Preece* hat auf den Kabeln zwischen Dover und Calais, Holyhead und Dublin, Südwales und Wexford Versuche angestellt. Die Bedingungen sind: Der Schliefsungskreis mufs metallisch sein und aus Kupfer bestehen, und das Product $R \times K$ (Linienwiderstand $\times$ Capacität) darf nicht zu grofs sein. Nach den Versuchen ist etwa

bei	$RK = 15\,000$	das	Sprechen	unmöglich
„	$RK = 12\,500$	„	„	möglich
„	$RK = 10\,000$	„	„	gut
„	$RK = 7\,500$	„	„	sehr gut
„	$RK = 5\,000$	„	„	ausgezeichnet
„	$RK = 2\,500$	„	„	vollkommen.

Eine nahezu der Leitung zwischen London und Paris entsprechende künstliche Leitung erwies sich als den Anforderungen genügend. Es wurde dann eine wirkliche Leitung von Worcester durch 43km des Londoner unterirdischen Netzes nach Baldock an der Great-Northern-Bahn hergestellt, die ähnliche elektrische Verhältnisse besafs und gleiche Ergebnisse lieferte.

In Amerika spricht man zwischen New York und Boston (560km) und auf mehreren die Entfernung zwischen Paris und London übersteigende Entfernungen, allerdings sind dort nicht unterirdische Leitungen an beiden Enden und ein Kabel in der Mitte.

O. Schulze's Feldmagnete für Dynamomaschinen.

Otto Schulze in Strafsburg, Elsafs, versieht nach seinem *D. R. P. Kl. 21 Nr. 45409 vom 29. October 1887 die Feldmagnete EM mit einer beliebigen Anzahl Rippen, welche von den erregenden Windungen in der Weise magnetisirt werden, dafs der Anker A der Dynamomaschine vom Magnetmaximum stufenweise abfallend in das Magnetminimum und dann wieder stufenweise aufsteigend vom Magnetminimum in das Magnetmaximum bewegt wird.

Blitzgefahr.

Der von dem *Elektrotechnischen Vereine* in Berlin niedergesetzte Unterausschufs für die „*Untersuchungen über die Blitzgefahr*“ hält es für sehr wichtig, möglichst viele Beschreibungen zu sammeln von Fällen, in welchen Gas- oder Wasserleitungen, sei es innerhalb oder aufserhalb von Gebäuden, vom Blitze getroffen wurden. Es unterliegt nämlich keinem Zweifel, dafs derartige Fälle weit häufiger sind, als man im Allgemeinen annimmt, und dafs sie nur deshalb selten zur Kenntnifs weiterer Kreise kommen, weil sie sehr oft unschädlich verlaufen, da eben diese Leitungen als Blitzableiter dienen. Ein solch un-

schädlicher Verlauf wird im Allgemeinen immer dann stattfinden, wenn der Blitz den Weg zu den Leitungen nicht durch Holzwerk nimmt, sondern durch unverbrennliche Gegenstände in das Haus eindringt. In derartigen Fällen bleiben meist nur geringe Spuren zurück, die deshalb kaum beachtet und nicht weiter bekannt werden.

Dagegen ist eine genauere Kenntnifs aller der Vorkommnisse für die Beurtheilung der Rolle, welche die Gas- und Wasserleitungen hierbei spielen, von gröfster Bedeutung.

Der „Unterausschufs für die Untersuchung über die Blitzgefahr" ist deshalb für alle hierauf bezüglichen Mittheilungen sehr dankbar, und werden dieselben unter der Adresse: Professor Dr. *v. Bezold*, im Königlichen Meteorologischen Institut, Berlin W., Schinkelplatz Nr. 6, höflichst erbeten.

Bücher-Anzeigen.

Das neue Universum. Die interessantesten Erfindungen und Entdeckungen auf allen Gebieten. Ein Jahrbuch für Haus und Familie, besonders für die reifere Jugend. Mit einem Anhang zur Selbstbeschäftigung „Häusliche Werkstatt". W. Spemann, Stuttgart. 369 S. 6,75 Mk.

Der vorliegende zehnte, reich illustrirte, stattlich gebundene Jahrgang bietet eine Reihe interessanten Stoffes, als Erzählungen, Bilder aus der Länder- und Völkerkunde und dem Verkehrswesen. Besonders reich ist der Band an Darstellung aus Industrie und Technik. Die neuesten Erfindungen aus der Maschinen- und Bautechnik, dem Militärwesen, der Marine, der Luftschifffahrt, der Elektrotechnik und der Naturgeschichte werden in allgemeinverständlicher Weise dargestellt und abgebildet. Eine Reihe zu Beobachtungen und eigenen Versuchen anregender Artikel enthält der „Häusliche Werkstatt" überschriebene Theil. Der vorliegende Band, wie auch die Vorgänger, eignet sich daher vorzüglich für die heranwachsende Jugend.

Band 177 der Chemisch-technischen Bibliothek: Die Blumenbinderei in ihrem ganzen Umfange von *Braunsdorf*. Hartleben, Wien. 288 S. 4,80 Mk.

Nouveaux éléments d'Hygiène par *Jules Arnould*. 2. Édition. Paris. Baillière et Fils. 1403 S. 20 Fres.

Das reichhaltige, unter fleifsiger Benutzung englischer und insbesondere deutscher Quellen verfafste Werk sei hiermit unseren Lesern bestens empfohlen. Der Preis ist für den stattlichen, mit 270 Figuren illustrirten Band ungewöhnlich niedrig.

Anleitung zur chemisch-technischen Analyse organischer Stoffe. Von *F. M. Horn*. Mit 35 Tabellen und Textfiguren. Wien. Verlag von Josef Safár. 244 S. Eleg. geb. 5,40 Mk.

Das Buch enthält in gedrängter Kürze auf fünf Abschnitte vertheilt die Analyse 1) der verschiedenen Zuckerarten, 2) der Getreidearten, der Kartoffeln, der Dextrine und Malze, 3) der Gährungsproducte, 4) der Fette (Seife, Kerzen, Oele, Harze), 5) Papier-, Leim- und Gerbmaterialien. Auf die neuere einschlägige Literatur ist vielfach verwiesen. Der Verfasser hat das Buch nicht nur zum Gebrauche für Studirende bestimmt, sondern auch als „nützlichen Behelf" für den Praktiker, Hygieniker, Finanzbeamten bezeichnet.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Ueber Vorrichtungen zur Verhinderung des Herausfliegens von Webschützen.

Mit Abbildungen auf Tafel 30

Der in den Fig. 11 bis 13 Taf. 30 dargestellte, durch das Amerikanische Patent Nr. 137 551 geschützte, *Hudson*'sche Schützenfänger ist nichts anderes als die in Deutschland unter dem Namen „*Plouquet*'scher" Schützenfänger bekannte Vorrichtung, durch welche ein Herausfliegen des Schützens verhindert werden soll, und es dürfte deshalb nicht ohne Interesse sein, denselben, da er bereits aus dem Jahre 1873 stammt, also bedeutend älter ist als die Vorrichtung von *Plouquet*, etwas näher zu betrachten.

Die Schutzvorrichtung wird aus einer über die Schützenbahn reichenden eisernen Stange gebildet, welche an ihren Stirnenden in zwei an dem Ladendeckel angebrachten Führungen *a* gehalten wird. Für den Fall, dafs die eiserne Stange zu schwach im Verhältnisse zu ihrer Länge ist, erhält dieselbe durch eine dritte Führung a_1 in ihrer Mitte eine weitere Unterstützung. Sämmtliche drei Führungen $a\,a_1$ haben an ihrem dem Ladendeckel zugewendeten Ende eine Vertiefung *d*, in welche die Schutzstange eingelegt werden kann. Nimmt man an, dafs, sobald dieses der Fall ist, auch der Stuhl stillsteht, so wird die Stange ruhig in ihrer Lage bleiben und den Arbeiter in seiner Arbeit an den Kettenfäden nicht hindern. Wird jedoch der Stuhl in Gang gesetzt, so wird in Folge der schrägen Lage, welche die Lade einnimmt, und des Stofses derselben die Stange *b* aus den Vertiefungen *d* herausfliegen und in den Führungen *c* nach abwärts gleiten, sich also dicht über den Schützen legen und ein Herausfliegen desselben verhindern.

Die gleiche Einrichtung und Wirkungsweise, wie diese alte Einrichtung zeigt auch die in den Fig. 14 und 15 Taf. 30 wiedergegebene von *Richard Joos*, Chef der Firma *C. F. Plouquet* in Heidenheim a. d. Brenz, welche übrigens in Oesterreich durch ein Privilegium vom 31. März 1889 geschützt ist. Das Oesterreich-Ungarische Patentblatt gibt hierüber folgende Beschreibung:

Fig. 14 und 15 zeigen den an den Ladendeckel befestigten Schützenfänger, bestehend aus verschiedenartig geformten Führungen bezieh. Gleitstücken und einer oder mehreren Schutzstangen.

Die Schnittzeichnungen *A B C D* zeigen einige solche Formen und zwar sind bei *A* und *B* die Führungen mit Boden versehen, um die Verschiebung der Stange nach der Seite zu verhüten, während *C* offen ist, wobei dann die seitliche Verschiebung durch eine vertiefte Rinne in der Stange oder durch Stellringe verhütet wird.

Bei *D* besteht die Führung aus einem beliebig geformten Gleitstück, auf welchem die mit Schlitzen versehene Stange gleitet.

Bei Fig. 14 ist in der Mitte noch eine dritte Führung angebracht, die

bei sehr breiten Stühlen anzuwenden wäre, um das allzu starke Federn der Stange zu verhüten. In den meisten Fällen genügt eine einzelne solche Schutzstange; wo dies nicht der Fall sein sollte, da können die Führungen auch so eingerichtet werden, dafs zwei oder mehr Stangen neben oder über einander gleiten. Die Schutzstange nimmt zweierlei Stellungen ein, und zwar entweder die untere oder die obere Stellung c_1, in welche die Stange von dem Arbeiter durch einen einfachen Griff, welcher je nach Bequemlichkeit und Form des Bodendeckels oben, unten oder an der Seite des letzteren angebracht werden kann, dann gebracht wird, wenn ihm dieselbe bei der Arbeit des Fadeneinziehens u. s. w. im Wege liegt.

Denkt man sich nun den Schützenfänger in der oberen Lage c_1, wenn der Stuhl in Ruhe ist, so ist die Wirkung der aus der Ruhe in die Bewegung übergehenden Lade (Ladenschlag) auf die Schutzstange naturgemäfs eine solche, dafs schon die erste Anfangsgeschwindigkeit genügt, um die Stange aus ihrem Lager heraus und in die Führung hinein zu werfen, innerhalb oder auf welcher sie dann abwärts gleitet und unten diejenige Stellung einnimmt, die ihrem Zwecke als Schützenfänger entspricht.

Wesentlich verschieden von den vorstehend beschriebenen beiden Vorrichtungen zur Verhinderung des Herausfliegens der Schützen sind die in den Fig. 16 bis 21 Taf. 30 wiedergegebenen.

Der durch das Englische Patent Nr. 7687 A. D. 1887 geschützte Schützenfänger von *Th. Calvert und John Hunt* in Preston (Fig. 16 und 17 Taf. 30) tritt, sobald der Webstuhl in Betrieb gesetzt wird, in Thätigkeit und wird gleichzeitig mit dem Ausrücken des Stuhles abgestellt. Er besteht zu diesem Zweck aus einer in Form eines Winkelhebels ausgebildeten am Ladendeckel drehbar befestigten Schutzschiene k, welche mit ihrem nach rückwärts liegenden Schenkel i drehbar mit einer Stange h verbunden ist, die wiederum den einen Schenkel eines am Gestelle drehbar befestigten zweiarmigen Hebels e hält. Der freie Schenkel dieses Hebels e trägt ein Gewicht und ruht auf einem Stellring i_1 einer Stange d auf, die von einem am Gestelle des Webstuhles drehbaren Winkelhebel c getragen wird, der auf einer an der Ausrückgabel sitzenden Nase aufliegt. Die untere Seite des Hebels c ist nun so gestaltet, dafs der Schützenfänger, sobald die Maschine ausgerückt ist, die in ausgezogenen Linien dargestellte Lage einnimmt. Sobald aber nun der Stuhl eingerückt wird, d. h. die Einrückstange von rechts nach links bewegt wird, senkt sich der Hebel c und mit ihm auch die Stange d und der auf der letzteren sitzende Stellring i, was zur Folge hat, dafs der Hebel e, dem Gewichte f folgend, die punktirt gezeichnete Lage einnimmt und hierdurch die Stange h hebt, also den Schützenfänger in die in punktirten Linien wiedergegebene Arbeitsstellung bringt.

Beim Ausrücken des Stuhles tritt der umgekehrte Fall ein.

Der in den Fig. 18 und 19 Taf. 30 veranschaulichte Schützenfänger von *James Shackleton* in Halifax (Englisches Patent Nr. 15343 A. D. 1887) wird aus einer Reihe von Stäben gebildet, welche sich während des Schützenschlags selbsthätig über die Schützenbahn legen, nach beendetem Schlage aber, d. h. beim Anschlagen der Lade, sich derart an die Riete anlegen, dafs der Arbeiter den eingetragenen Schufsfaden und das Gewebe controliren kann.

Das aus den Stäben *a* und den Lenkern *b* gebildete Schutzgitter ist in den Punkten *d* drehbar am Ladendeckel *c* befestigt und steht gleichzeitig durch die Lenker *e* mit den beiden Schienen *f* in Verbindung, welche drehbar um die in Schlitzen verstellbaren Bolzen *h* an an dem Brustbaum des Webstuhls befindlichen Consolen *g* befestigt sind. Mit Hilfe eines zweiten Bolzens *i* erhält jede Schiene *f* noch Führung in einem Schlitz der Console *g*. In ihrem unteren Ende trägt jede Schiene einen Bolzen mit Gleitstück *k*, das sich auf einer federnden am Brustbaum sitzenden Zunge *l* verschieben kann, wodurch eine starre Verbindung der Lade mit dem Brustbaum vermieden ist.

Beim Eintragen des Schufsfadens nehmen die einzelnen Theile die in Fig. 18 angegebene Stellung ein. Sobald sich jedoch die Lade dem Brustbaum behufs Eintragens und Anschlagens des Schufsfadens nähert. senkt sich der Schützenfänger aus seiner schützenden Stellung in die in Fig. 19 angegebene und bringt hierbei die einzelnen Theile in die dargestellte Lage. Dem Arbeiter ist somit das Arbeitsfeld geöffnet. Sobald der Stuhl ausgerückt wird, tritt dasselbe ein.

Der durch das Englische Patent Nr. 7961 A. D. 1889 geschützte und in den Fig. 20 bis 21 Taf. 30 dargestellte Schützenfänger von *Rob. Chamley* in Preston stellt sich beim Gange des Stuhles, sobald ein Schufsfaden eingetragen wird, selbsthätig über die Schützenbahn ein und entfernt sich von derselben, sobald das Anschlagen des Schufsfadens erfolgt. Aufserdem wird der Schützenfänger beim Ausrücken des Stuhles ebenfalls ausgerückt und kann drittens beim Gange des Stuhles nach Belieben von der Schützenbahn entfernt werden.

Das Schutzstück *a* wird von den Armen *b* zweier um eine in Lagern *c* am Ladenbaum drehbar gelagerte Welle *d* befestigter Scheiben *e* getragen. Die eine an derjenigen Seite des Webstuhls, wo die Ausrückstange sich befindet, liegende Scheibe *e* setzt sich in einem nach abwärts gehenden winkelförmigen Arm *fh* fort, welcher mit einer Nase *g* ausgestattet ist. Die Arme *b* werden durch eine auf der Welle *d* aufgesetzte Spiralfeder in der in Fig. 20 in punktirten Linien gezeichneten Lage gehalten, hieran jedoch durch den mit Nase *l* ausgestatteten um die Welle *n* schwingenden Hebel *m* gehindert, welcher durch die Spiralfeder *p* unter Vermittelung des mit *m* verbundenen Riemens *o* gegen die Schiene *f* angeprefst wird, wie es in Fig. 20 in ausgezogenen Linien dargestellt ist. Die Folge davon ist, dafs, sobald die Lade sich

in der Stellung befindet, wo der Schützen durch das Fach geht, der Hebel *f* durch den Hebel *m* in die in Fig. 20 in ausgezogenen Linien dargestellte Lage gebracht und hierdurch der Schützenfänger in Arbeitsstellung gebracht wird. Nähert sich die Lade dem Brustbaum behufs Anschlagens des Schufsfadens, so stellt sich der Hebel *f* durch Gleiten der an demselben sitzenden Nase *g* unter die am Gestelle angebrachte schräge Leiste *i* in senkrechter Lage ein und veranlafst hierdurch den Schützenfänger, sich zu heben, wie es Fig. 21 erkennen läfst.

Die den Hebel *m* beeinflussende Feder *p* hängt mit ihrem freien Ende an dem senkrecht im Gestelle geführten Stabe *t*, der wiederum durch die Nufs *v* mit der Stange *s* verbunden ist, die einen Stellring *r* trägt, der durch einen Riemen mit dem Hebel *m* verbunden ist. Sobald nun behufs Stillsetzung des Stuhles die Ausrückgabel seitlich verschoben wird, senkt sich die Stange *s* und hierdurch wird mittels des Riemens *q* der Hebel von rechts nach links gedreht, gestattet also der auf der Welle *d* sitzenden Feder, den Hebel *f* aus der in ausgezogenen Linien dargestellten Lage in die in punktirten Linien angegebene (Fig. 20) überzuführen, d. h. den Schützenfänger zu heben, also auszurücken. Der umgekehrte Fall wird eintreten, sobald der Stuhl wieder eingerückt wird.

Damit endlich der Stuhl weiter laufen, der Schützenfänger aber ausgerückt werden kann, ist an der Welle *n m* ein dritter Riemen *x* befestigt, welcher mit der Hand derart bewegt werden kann, dafs der Hebel *m* aus der in Fig. 20 in ausgezogenen Linien angegebenen Lage in die in punktirten Linien dargestellte übergehen kann und somit der Schützenfänger ausgerückt wird. ***H. Gl.***

Nachträge und Berichtigungen.

Bd. **272** S. 601. Die nicht numerirten Abbildungen zeigen Gewichte aus gebranntem Thone aus den alten Bergwerken Griechenlands.

Bd. **273** S. 316. Zeile 7 v. o. lies 1g,67 anstatt 1mmg,67.

Bd. **274** S. 121. Zeile 19 v. o. lies Grofswasser anstatt Prefswasser.
S. 432. Zeile 11 v. o. lies Einheiten.

1889.

Namen- und Sachregister

des

271., 272., 273. und 274. Bandes von Dingler's polytechn. Journal.

Die Bandzahlen sind fett gedruckt. * bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

A.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

J.

K.

M.

S.

T.

U.

V.

W.

Sachregister.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

J.

K.

L.

N.

P.

Q.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

X.

Z.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Atlas

zu

Dingler's polytechnischem Journal.

Band 274.

(Siebenzigster Jahrgang.)

Jahrgang 1889.

Enthaltend 30 lithographirte Tafeln.

Stuttgart.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE